ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - CB - 27 MHz

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70
ANNO XV - N. 12 - DICEMBRE 1986

L. 3.000

SUPER SPIA PER TX

CONTROLLO EFFICIENZA SCR - TRIAC

CON 50 LED

STELLA NATALIZIA

STRUMENTI DI MISURA

TESTER ANALOGICO
MOD. TS 270 - L. 28.500

CARATTERISTICHE GENERALI
5 Campi di misura - 16 portate

Sensibilità	:	2.000 Ω/V D.C. - A.C.
Dimensioni	:	mm 30 x 60 x 90
Peso	:	Kg 0,13
Pila	:	1 elemento da 1,5 V

PORTATE

VOLT D.C	=	10 V - 50 V - 250 V - 500 V
VOLT A.C.	=	10 V - 50 V - 250 V - 500 V
AMP. D.C.	=	0,5 mA - 50 mA - 250 mA
OHM	=	0 ÷ 1 KΩ
dB	=	–20 dB + 56 dB

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico - Puntali.

TESTER ANALOGICO
MOD. TS 260 - L. 54.000

CARATTERISTICHE GENERALI
7 Campi di misura - 31 portate

Sensibilità	:	20.000 Ω/V D.C. - 4.000 Ω/V A.C.
Dimensioni	:	mm 103 x 103 x 38
Peso	:	Kg 0,250
Scala	:	mm 95
Pile	:	2 elementi da 1,5 V

2 Fusibili
Spinotti speciali contro le errate inserzioni

PORTATE

VOLT D.C	=	100 m V - 0,5 V - 2 V - 5 V - 20 V - 50 V - 100 V - 200 V - 1000 V
VOLT A.C.	=	2,5 V - 10 V - 25 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V
OHM	=	Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000
AMP. D.C.	=	50 μA - 500 μA - 5 mA - 50 mA - 0,5 A - 5 A
AMP. A.C.	=	250 μA - 1,5 mA - 15 mA - 150 mA - 1,5 A - 10 A
CAPACITÀ	=	0 ÷ 50 μF - 0 ÷ 500 μF (con batteria interna)
dB	=	22 dB - 30 dB - 42 dB - 50 dB - 56 dB- 62 dB

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico e parti accessorie - Puntali

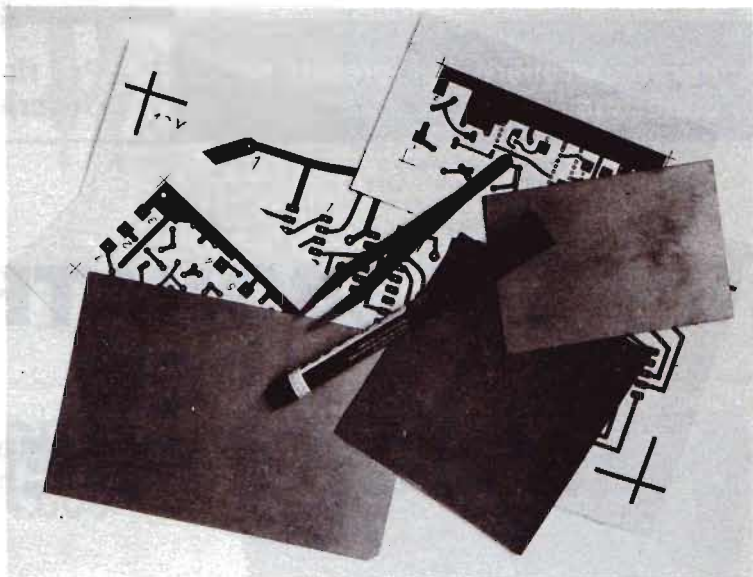
Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

Ecco quanto viene spedito ai lettori che intendono

SOTTOSCRIVERE UN NUOVO ABBONAMENTO

e a coloro che provvedono a

RINNOVARE L'ABBONAMENTO SCADUTO

IL PREMIO

consiste nell'insieme di cinque utili elementi:

UNA penna per circuiti stampati.

TRE piastre di bachelite, ramate su una delle due facce e scelte nelle tre dimensioni più in uso fra quei dilettanti che realizzano da sé i circuiti stampati.

UNA originale pinza a molla, di materiale isolante ed antistatico, adatta per lavorare in presenza di tensioni anche elevate, con transistor MOSFET ed integrati CMOS, sufficientemente resistente al calore, dato che occorrono parecchi secondi prima che il saldatore possa cominciare ad intaccarla.

PER RICEVERE IL PREMIO

Occorre sottoscrivere un nuovo abbonamento o rinnovare quello scaduto inviando l'importo di L. 31.000 (per l'Italia) o L. 41.000 (per l'estero) a mezzo vaglia postale, assegno bancario, circolare o conto corrente postale N. 916205, a ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 15 - N. 12 - DICEMBRE 1986

LA COPERTINA - Assume, questo mese, un aspetto natalizio ed invita i lettori ad abbellire il presepio o il tradizionale albero con una originale stella luminosa a cinquanta led, che può essere alimentata pure con le pile ed affidata anche ai bambini.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526
autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-12-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA	L. 3.000
ARRETRATO	L. 3.500

ABBONAMENTO ANNUO PER L'ITALIA L. 31.000 - ABBONAMENTO ANNUO PER L'ESTERO L. 41.000.

DIREZIONE - AMMINISTRAZIONE - PUBBLICITÀ - VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

STELLA NATALIZIA
CON 50 DIODI LED!

In occasione delle feste natalizie, abbiamo preparato, per i nostri lettori, un circuito che propone la realizzazione della tradizionale immagine della stella cometa, che molti potranno inserire sull'albero o sul presepio, per abbellirli con un elemento originale, dagli effetti sorprendenti e che pure i bambini potranno toccare, senza alcun pericolo per la loro incolumità personale. Perché nel progetto si fa uso esclusivo di diodi led, che possono essere alimentati a pile o con alimentatori da rete, ma in ogni caso con tensioni continue molto basse. Tuttavia, per apprezzare pienamente l'originalità del progetto presentato in queste pagine che, ricordiamolo, è un progetto esclusivamente elettronico, dobbiamo citare quei principi di funzio-

Rallegrate le festività di fine ed inizio anno con la presenza, nelle vostre case, di questa suggestiva interpretazione della tradizionale stella cometa che, alimentata con tensioni molto basse, derivate dalle pile, può rappresentare anche un curioso giocattolo nelle mani dei bambini.

Un originale e moderno abbellimento del presepio.

Non costituisce alcun pericolo di scosse elettriche.

Lo compongono cinquanta diodi led, il cui consumo di energia è impercettibile.

namento elettronico sui quali sono state finora concepite le più classiche stelle illuminate. Quelle che si acquistano ancor oggi presso i rivenditori di giocattoli o di materiali elettrici, oppure quelle che, noi stessi, in passato, abbiamo insegnato a costruire mediante l'impiego di lampadine a filamento, trasformatori di tensione, bilamine e, soprattutto, con precisi e sicuri isolamenti delle parti componenti.

STELLE COMMERCIALI

Quelle di tipo commerciale sono stelle che contengono una grossa quantità di difetti, il cui esame è da solo in grado di far capire quali e quanti benefici possa introdurre l'elettronica anche in questo particolare settore degli effetti luminosi suggestivi.
Nella maggior parte dei casi, le stelle commerciali vengono costruite con tante lampadine ad incandescenza, a bassa tensione, collegate in serie, allo scopo di poter essere alimentate direttamente dalla tensione di rete. Ma un tale tipo di collegamento presenta almeno due grossi inconvenienti. Infatti, il primo di questi consiste nella facilità con cui tutte le luci possono spegnersi, quando una sola lampadina si brucia. Il secondo inconveniente sta invece nella pericolosità del circuito, che in ogni suo punto espone la tensione di rete. E qui qualcuno potrebbe obiettare che l'ostacolo della presenza di un pericolo costante di folgorazione è facilmente aggirabile, ricorrendo al collegamento in parallelo delle lampadine e all'uso di un trasformatore riduttore di tensione. Ma questa soluzione, tecnicamente valida, non lo è più sotto l'aspetto economico, perché il trasformatore è costoso e perché il consumo di energia sarebbe eccessivo. Inoltre, per raggiungere gli effetti di attrazione collettiva, generati dalla stella elettronica, si dovrebbero usare lampadine ad intermittenza, che provocherebbero disturbi nelle ricezioni televisive e persino nell'ascolto delle riproduzioni audio ad alta fedeltà. È il fastidioso cric-croc che più o meno tutti sopportano in occasione delle festività di fine anno, quando si ascolta la radio, il registratore o l'amplificatore di bassa frequenza hi-fi, contro il quale nulla può l'incolpevole utente dei servizi radio-televisivi o l'appassionato di musica riprodotta.

VANTAGGI ELETTRONICI

La soluzione radicale dei problemi ora sollevati è posseduta soltanto dall'elettronica, che sostituisce le lampadine a filamento con i diodi led, che non generano calore, rappresentano una sorgente di luce ad alto rendimento e richiedono, per la loro attivazione, una tensione di alimentazione assai bassa, di soli 2 V circa, per cui, anche componendo una serie di una decina di led, questa viene sufficientemente alimentata con la tensione di tutta sicurezza di soli 15 V circa.
Ma l'elettronica provvede pure all'eliminazione dei radiodisturbi, avendo recentemente immesso sul mercato della componentistica, anche a disposizione dei principianti, un nuovo tipo di diodo led, contenente un circuito elet-

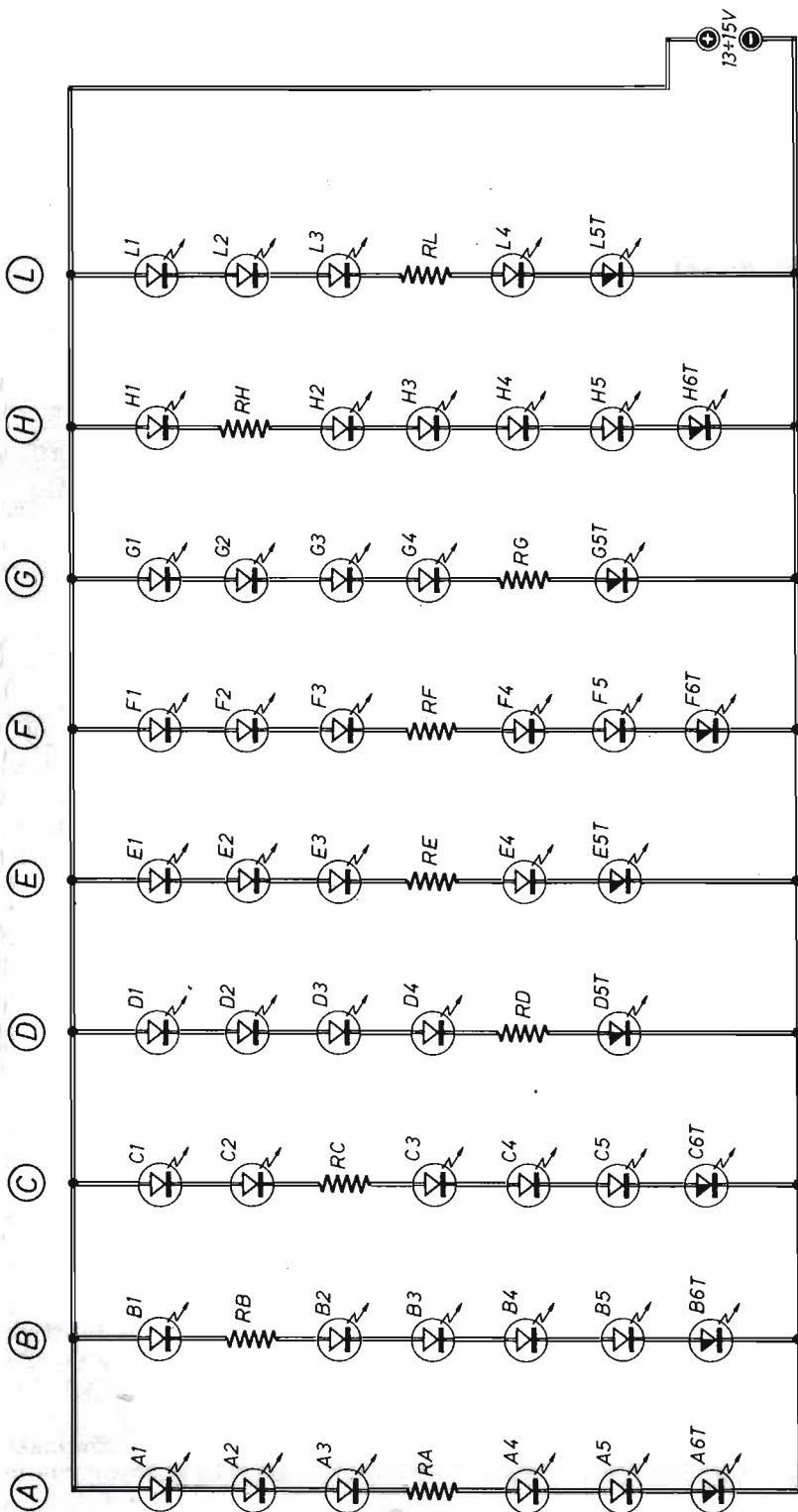



Fig. 1 - Circuito di accensione dei cinquanta diodi led che compongono il sistema di illuminazione della stella natalizia. Con le lettere maiuscole A-B-C-D-E-F-G-H-L sono indicati i nove rami di led collegati in serie. La stessa denominazione del ramo è pure attribuita alle resistenze di limitazione di corrente (RA-RB... ecc.) e ai diodi led. Quelli temporizzati si distinguono dai diodi normali perché nella loro sigla di riferimento è contenuta la lettera T (A6T-B6T... ecc.).

COMPONENTI

Resistenze di limitazione = tutte da 68 ohm - 1/8 W
Diodi led normali = 41 elementi di colore diverso
Diodi led temporizzati = 9 elementi di colore diverso
Alimentazione = 13 ÷ 15 Vcc

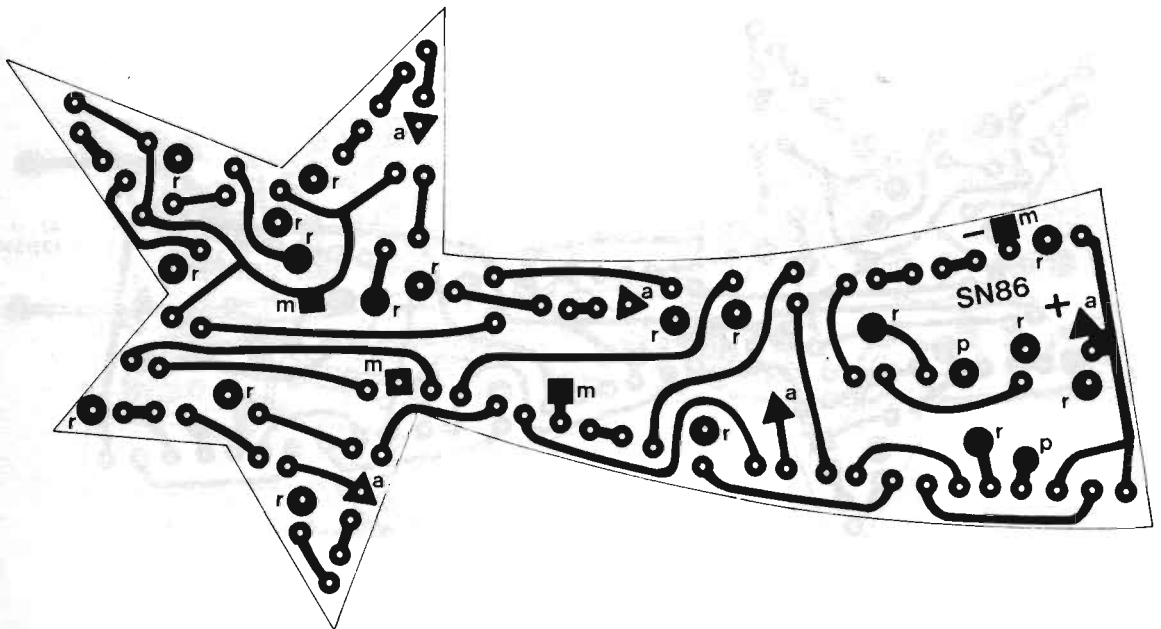



Fig. 2 - Circuito stampato in grandezza naturale, ossia in scala unitaria, sul quale il lettore dovrà comporre il piano realizzativo della stella. La sigla SN86 significa: Stella Natalizia 1986. La spiegazione di tutte le rimanenti indicazioni è ampiamente riportata nel testo.

tronico interno, che realizza l'intermittenza con assenza completa di contatti e scintille. Si tratta dell'ormai noto diodo led temporizzato.

CONCEZIONI CIRCUITALI

Nel progettare il circuito della stella natalizia, avremmo potuto scegliere il sistema dei collegamenti in parallelo dei diodi led, per il quale bastava disporre di una sorgente di tensione bassissima, di circa 2 V. Ma per questa scelta ogni led doveva essere dotato di una corrispondente resistenza limitatrice di corrente, che avrebbe complicato il circuito finale ed abbassato il rendimento d'insieme, aumentandone il consumo energetico. Infatti, a causa del gran numero di resistenze, la corrente di ciascun led si sarebbe sommata alle altre, provocando un flusso di intensità tale da imporre l'uso di conduttori di diametro notevole, onde evitare le naturali e conseguenti cadute di tensione. Inoltre, con il collegamento di tipo in parallelo, si sarebbe dovuto ricorrere all'uso di alimentatori a 2 V, di non facile reperibilità commerciale. Ma c'è di più. Optando per il collegamento in parallelo, la soluzione del problema delle intermittenze sarebbe risultata assai poco economica, perché avrebbe richiesto l'uso di diodi led tutti di tipo temporizzato. E questi costano molto di più dei normali diodi led. Ecco perché i nostri tecnici hanno deciso di comporre dei rami luminosi, ognuno dei quali è formato dal collegamento in serie di cinque o, a volte, di sei diodi led. I rami così ottenuti sono poi collegati in parallelo tra di loro, in modo da poter utilizzare l'innocua tensione di alimentazione di 15 V, che in elettronica rappresenta un valore standard. Con questo sistema, basta montare un solo diodo led temporizzato per

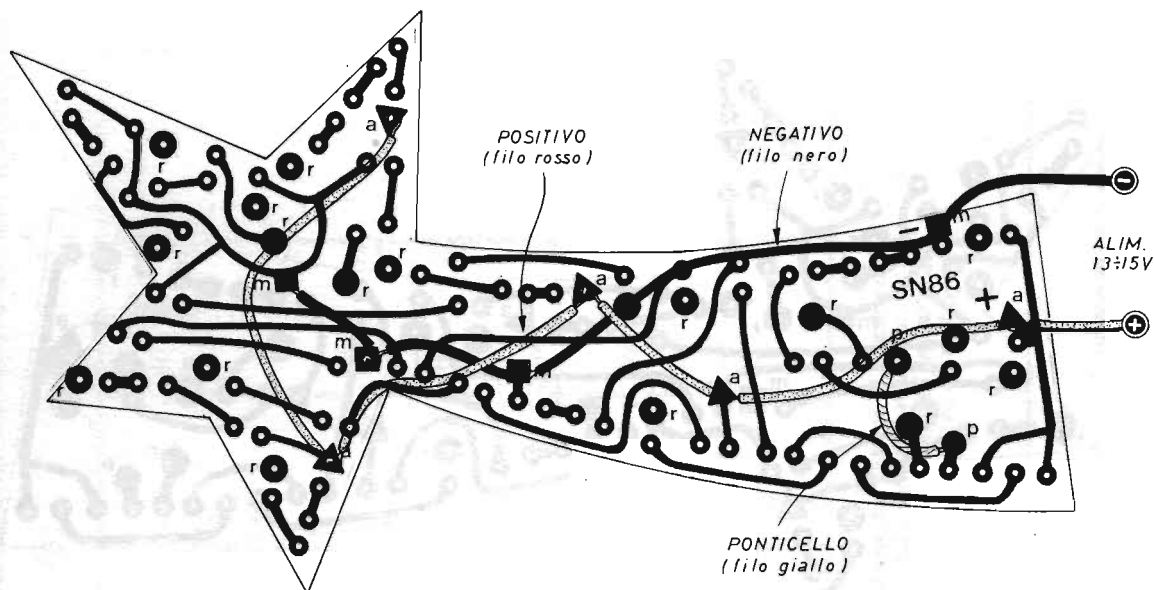



Fig. 3 - Nella prima fase di montaggio della stella natalizia, il lettore è invitato a completare la continuità circuitale, mediante l'applicazione di spezzoni di filo conduttore, delle due linee di alimentazione: quella positiva (filo rosso) e quella negativa (filo nero). Il ponticello è realizzato tramite uno spezzone di filo conduttore giallo.

ogni ramo, con grande risparmio sulla spesa complessiva della stella natalizia e con la possibilità di effettuare collegamenti con fili sottili, grazie alle basse correnti che li percorrono. Anche il numero delle resistenze limitatrici di corrente diviene esiguo, dato che ne serve una soltanto per ciascun ramo, con un minimo spreco di energia e di spazio. Infine, non è necessario far uso di diodi led selezionati, ossia dotati della stessa luminosità, in quanto i vari gruppi si accendono e si spengono in modo vario e casuale, senza mostrare all'osservatore alcuna variazione di intensità luminosa. I colori dei diodi, poi, possono essere scelti a seconda dei gusti del lettore, che li distribuirà, nei vari rami luminosi, con logiche alternanze.

PRESENTAZIONE CIRCUITALE

Il circuito teorico della stella natalizia è quello riportato in figura 1. Esso consta di nove rami di diodi led collegati in serie; i nove rami sono invece collegati in parallelo; dunque si tratta di un sistema di collegamenti misto serie-parallelo, alimentato con la tensione continua di 13 V ÷ 15 V, la quale può essere derivata da un apposito alimentatore oppure da tre pile piatte da 4,5 collegate in serie.

A volte, a seconda dei tipi di diodi led utilizzati, può accadere che, per qualche ramo, la tensione di 13 V sia insufficiente. Bisogna allora ricorrere al valore di 15 Vcc per provocare l'accensione completa di tutto il circuito di figura 1.

I nove rami di diodi led sono stati contrassegnati, nello schema elettrico di figura 1, con le lettere A-B-C-D-E-F-G-H-L, alle quali si fa poi riferimento per distinguere l'esatta posizione dei led nello schema pratico di figura 5.

Ciascuno dei nove rami contiene un diodo led temporizzato, che nello schema elettrico di figura 1 è caratterizzato da un simbolo leggermente diverso da quello rappresentativo del

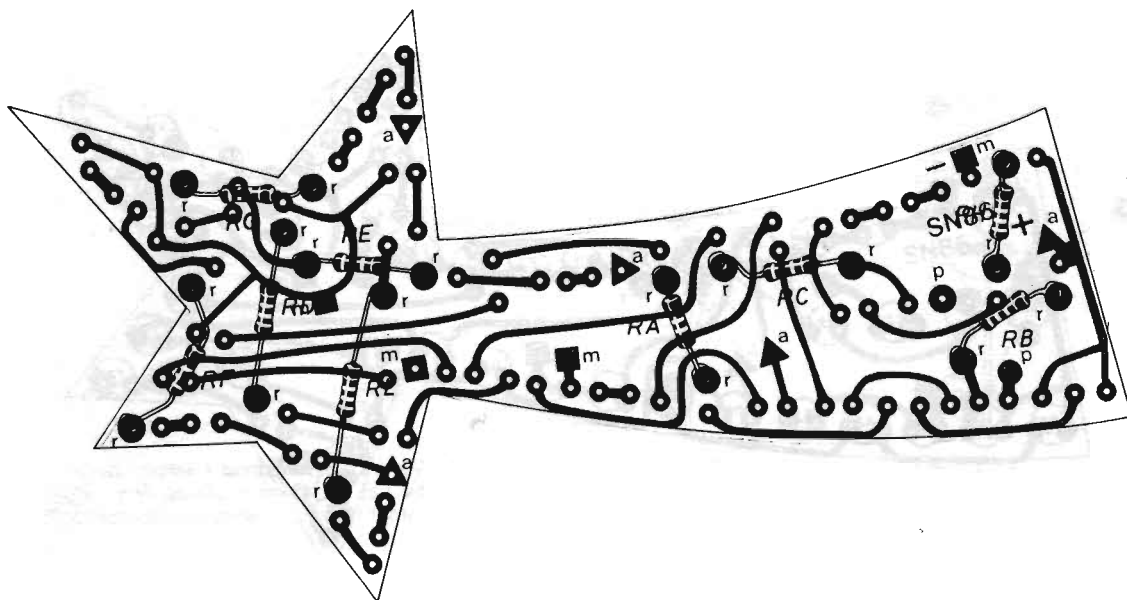



Fig. 4 - L'applicazione delle resistenze di limitazione delle correnti, che debbono attraversare i diodi led, completa la prima fase realizzativa del circuito della stella. Il loro inserimento avviene tra i punti contrassegnati con la lettera «r».

diodo led normale, come pure chiaramente indicato in figura 7. Accanto al simbolo, sempre in figura 1, abbiamo riportato una sigla, che individua il ramo di appartenenza del componente, il numero di successione nel ramo stesso e la particolarità della temporizzazione (T). Ad ogni modo, le nove sigle che contraddistinguono i led temporizzati, sono le seguenti: A6T - B6T - C6T - D5T - E5T - F6T - G5T - H6T - L5T.

IL LED TEMPORIZZATO

Il diodo led temporizzato non rivoluziona affatto il vecchio mondo dei led, semmai lo perfeziona. Rivelandosi sicuramente come un elemento in grado di attirare immediatamente l'attenzione dell'operatore. Ecco perché esso viene oggi montato nei sistemi segnalatori d'allarme o di cattivo funzionamento delle apparecchiature elettroniche, nelle fabbriche, in laboratorio o in auto, senza richiedere null'altro che una semplice connessione all'alimentatore, allo stesso modo con cui si opera con il più comune diodo led.
La composizione interna del diodo led temporizzato è riportato in figura 8. Il disegno assume ovviamente carattere teorico, perché eseguito tramite simboli. Ma riflette fedelmente la realtà costituzionale del componente.
La figura 9, invece, presenta il diodo led temporizzato nella sua espressione pratica. Il led vero e proprio si trova sulla sinistra, l'integrato, al quale è collegato il led, è situato sulla destra. Dal componente fuoriescono, come nei normali diodi, due elettrodi, quello di anodo e quello di catodo, segnalato dalla freccia 1 in figura 9, che nella parte superiore appare leggermente più largo dell'elettrodo di anodo. E questo è il solo elemento che distingue tra loro i due terminali. Per una maggior precisione, dobbiamo aggiungere che, in corrispondenza del catodo, sull'involucro esterno del componente è

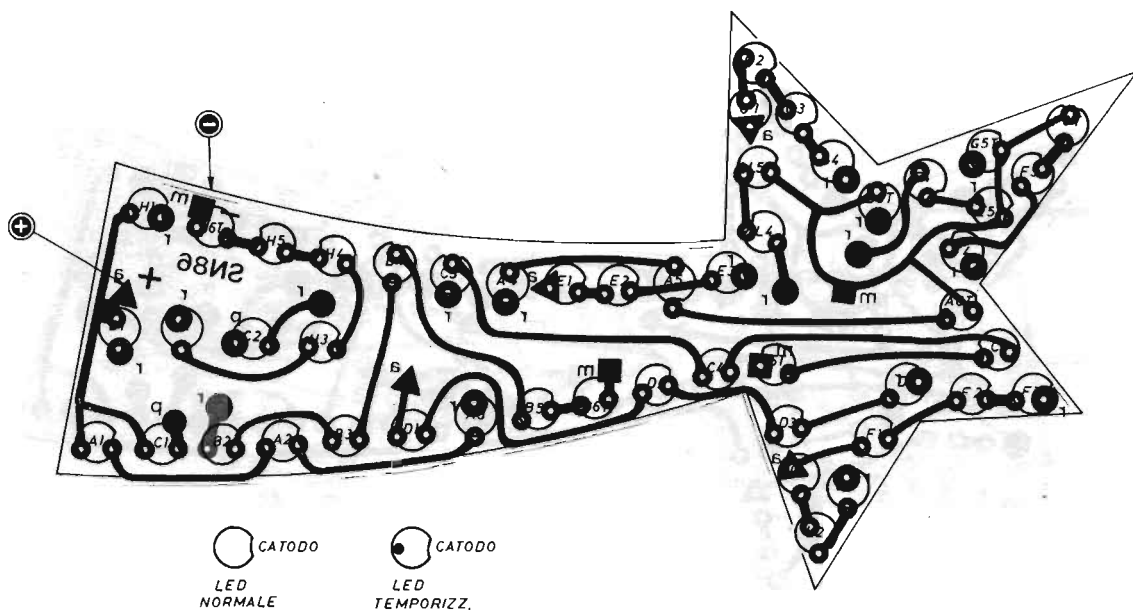



Fig. 5 - La seconda fase costruttiva della stella natalizia interessa la faccia della basetta opposta a quella in cui è composto il circuito. Su questa debbono essere applicati i cinquanta diodi led nell'ordine indicato nello schema teorico di figura 1, iniziando dal ramo A con il diodo A1. In basso di questo disegno, sulla sinistra, sono riportati gli elementi di riconoscimento della posizione esatta dei due elettrodi di anodo e di catodo del led normale e di quello temporizzato.

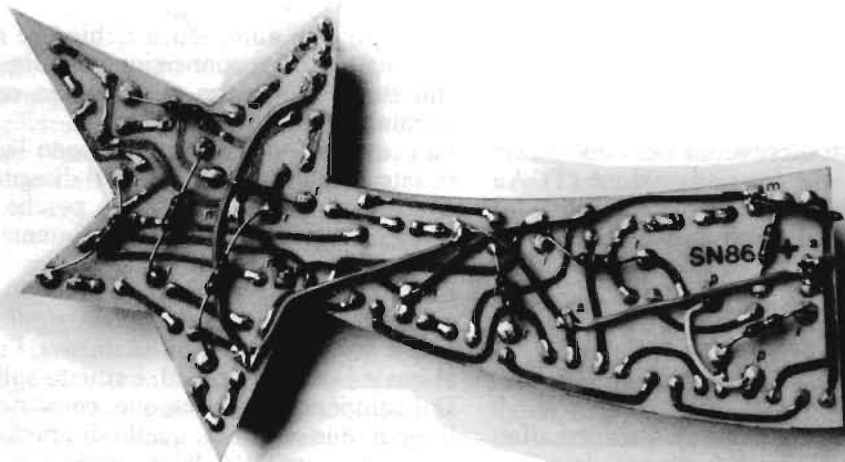



Fig. 6 - La foto illustra il prototipo della stella natalizia, montata e collaudata dai nostri tecnici e vista dalla parte del circuito di alimentazione dei cinquanta diodi led.

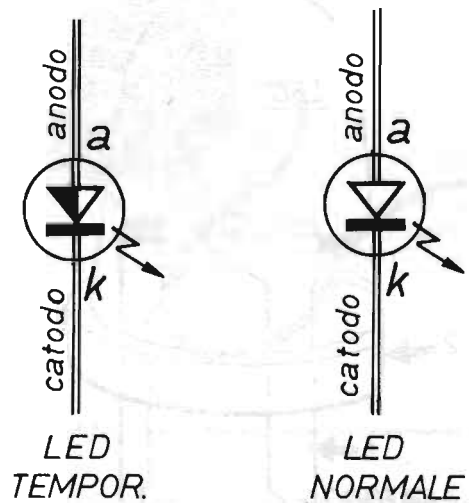



Fig. 7 - Questi sono i simboli elettrici del diodo led temporizzato e di quello normale da noi adottati nella composizione dello schema teorico di figura 1.

presente una piccola smussatura, che concorre, anch'essa, al riconoscimento dell'elettrodo di catodo, ma questa smussatura, visibile in basso, a parte di figura 5, è poco appariscente in alcuni modelli, mentre lo è di più in altri.
Il circuito integrato, contenuto internamente al

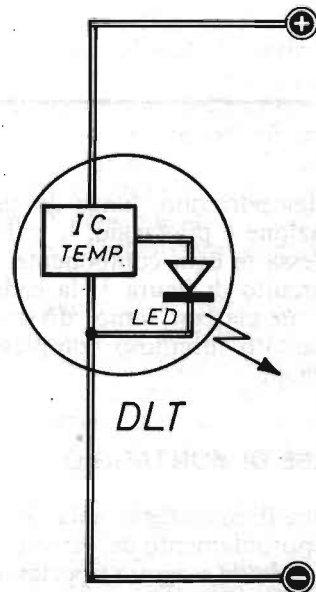



Fig. 8 - Circuito teorico relativo alla composizione interna di un moderno diodo led temporizzato.

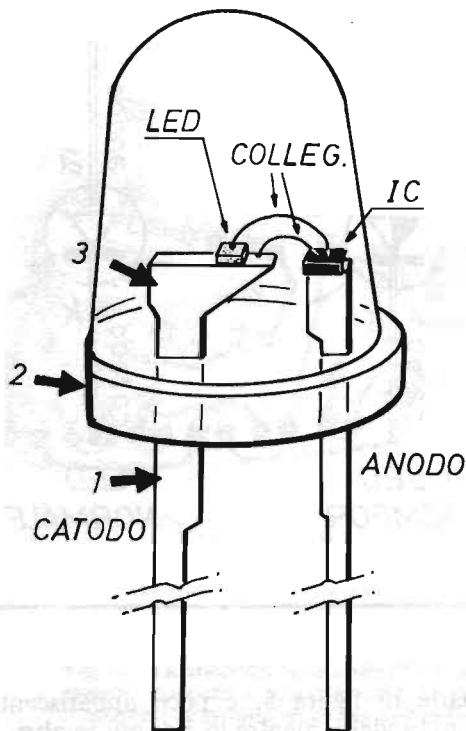



Fig. 9 - Così è internamente composto un diodo led temporizzato. Le frecce indicano i seguenti elementi: terminale di catodo (1); tacca di riconoscimento della posizione del catodo (2); supporto trapezoidale del diodo led normale (3).

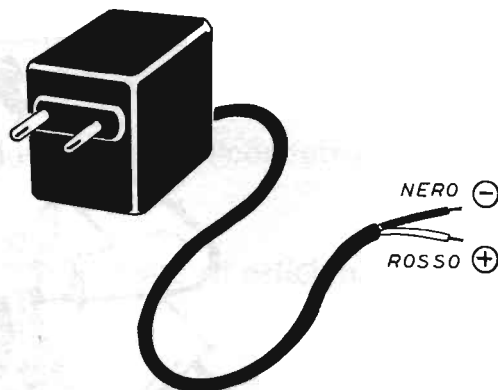
diodo led temporizzato, funge da elemento di temporizzazione e pilotaggio, la cui frequenza non è la stessa in ogni componente. Ecco perché, nel circuito di figura 1, la cadenza delle accensioni, in ciascun ramo, diviene casuale, con un risultato luminoso complessivo veramente originale.

PRIMA FASE DI MONTAGGIO

La prima fase di montaggio della stella natalizia prevede l'approntamento del circuito stampato, che il lettore dovrà eseguire riportando, al vero, il disegno di figura 2.
Nella parte opposta a quella in cui sono presenti le piste di rame, la stella dovrà essere colorata in oro o in argento. Nel nostro prototipo si è preferita la colorazione oro. Tuttavia, coloro che dovessero ritenere troppo difficile l'approntamento della basetta a forma di stella cometa, potranno richiedere questo elemento, già verniciato e completo di circuito stampato, alla BCA ELETTRONICA - Imola - Via T. Campanella, 134 - Tel. (0542) 35871. Assieme al circuito potranno pure essere richiesti tutti i diodi led, normali e temporizzati.
Nello schema del circuito stampato di figura 2, i punti in cui debbono essere collegati i conduttori della tensione negativa e quelli della tensione positiva sono stati disegnati in modo diverso: con un quadratino, contrassegnato con la lettera "m", quelli della tensione negativa e con un triangolino, contrassegnato con la lettera "a" quelli della tensione positiva. Per i punti "a" si consiglia di utilizzare conduttori di color rosso, per i punti "m" è meglio servirsi di conduttori di color nero.
I punti contrassegnati con le lettere "r" sono quelli fra i quali verranno collegate le resistenze, mentre sulle due piazzole circolari, indicate con la lettera "p", va inserito un ponticello.
Una volta realizzato il circuito stampato si provvederà a completarlo nel modo indicato in figura 3, con la saldatura dei vari spezzoni di conduttori, la cui presenza si è resa necessaria per evitare la composizione di un circuito stampato troppo complesso, di non facile realizzazione per un principiante il quale, dovendo lavorare su piste di rame troppo fitte, sarebbe certamente incorso nella formazione di piccoli cortocircuiti, compromettendo il funzionamento della stella natalizia.
Il ponticello, chiaramente indicato in figura 3, deve essere realizzato con uno spezzone di conduttore di colore diverso da quelli usati per le due linee di alimentazione. Nel nostro prototipo abbiamo scelto il color giallo.

SECONDA FASE COSTRUTTIVA

La seconda fase costruttiva consiste nell'applicazione delle resistenze di limitazione di corrente e dei diodi led, secondo quanto illustrato negli schemi delle figure 4 e 5.
Accanto ad ogni resistenza, nello schema pratico di figura 4, abbiamo riportato una sigla, la quale individua il ramo di appartenenza del componente citato nello schema teorico di figura 1. Queste resistenze hanno tutte lo stesso valore di 68 ohm e la potenza di dissipazione di 1/8 W; sono quindi molto piccole. Esse sono montate, ovviamente, dalla parte in cui sono

Fig. 10 - Esempio di alimentatore da rete, di tipo a spina, normalmente commercializzato e in grado di erogare la tensione continua di 12 V, che può essere sufficiente per alimentare il circuito della stella natalizia.

presenti le tracce di rame del circuito stampato, contrariamente a quanto accade di solito e ciò per non alterare la bellezza della stella. Bisognerà quindi accertarsi che tutte le resistenze rimangano leggermente sollevate dal circuito, onde evitare falsi contatti.
Dopo aver applicate le resistenze, si ribalta la stella e si passa al montaggio, sulla superficie dorata, dei cinquanta diodi led, seguendo lo schema di figura 5.
Quest'ultima operazione è la più delicata di tutte, perché se un solo diodo viene montato in modo errato, tutto il ramo rimane spento. Ad ogni modo, per un immediato accertamento dell'esatta esecuzione, conviene sottoporre all'alimentazione ciascun ramo dopo la sua composizione, per vedere se tutti i led, che in alcuni rami sono cinque, in altri, sei, si accendono.
Per facilitare il compito di montaggio dei diodi led, sullo schema di figura 5, a sinistra, in basso, abbiamo riportato gli elementi di riferimento che contraddistinguono questi componenti e che consentono di individuare gli elettrodi di anodo e di catodo.
I led temporizzati recano pure un puntino nero, che individua l'integrato in essi contenuto e che pilota il lampeggìo del ramo di diodi normali.
Prima di inserire i led nel circuito, si dovrà provvedere ad accorciarne i terminali, in modo che rimangano due reofori lunghi 7 mm. Cinque millimetri di conduttore distanzieranno il componente dalla faccia dorata della stella, i rimanenti due millimetri penetreranno nel foro e verranno interessati dalla saldatura a stagno.
I led sono di tre colori, rosso - verde - giallo e l'ordine di successione potrà essere quello dedotto dalla copertina del presente fascicolo. In ogni caso, il lavoro di applicazione dei led deve iniziare dal ramo A, esattamente con il led A1. Coloro che volessero compensare eventuali differenze di luminosità tra i vari rami, potranno intervenire sui valori delle resistenze di limitazione, ricordando che un aumento del valore di queste corrisponde ad una diminuzione di luminosità e viceversa. Comunque le eventuali variazioni ohmmiche debbono essere minime.

ALIMENTAZIONE

Alimentando la stella natalizia con tre pile piatte da 4,5 V, collegate in serie, l'autonomia di funzionamento è breve ed obbliga l'utente ad un frequente ricambio delle stesse, giacché l'assorbimento di corrente dell'intero circuito si aggira intorno ai 60 mA ÷ 70 mA. Peraltro, qualsiasi alimentatore da rete, purché in grado di erogare la tensione di 15 Vcc potrà essere utilizzato per l'accensione continuata del dispositivo.
Si possono anche usare, per la stella natalizia, i piccoli alimentatori da rete da 12 V, dotati di spina, come quello disegnato in figura 10. Perché questi tipi di alimentatori, pur essendo commercializzati con la tensione continua d'uscita di 12 V, non sono stabilizzati internamente e quindi, con un carico limitato, come quello della stella, erogano di solito una tensione superiore ai 12 Vcc. Nella peggiore delle ipotesi, può capitare che qualche ramo non si accenda, ma in questo caso basterà variare di poco il valore ohmmico della resistenza di limitazione.

SCR E TRIAC ALLA PROVA

Visti nel loro aspetto esteriore, SCR e TRIAC si assomigliano come tante gocce d'acqua. Distinguerli, dunque, è impossibile, se non si ricorre all'esatto riconoscimento della sigla e al ritrovamento di questa su un comune prontuario. Ma le sigle, oggi attribuite a questi semiconduttori, sono tante, troppe per essere raccolte tutte in un manuale aggiornato alla portata dei dilettanti. I quali, spesso, durante la loro attività, si trovano in imbarazzo, perché, igno-

Quando i semiconduttori sono conservati alla rinfusa in un unico cassetto, può essere difficile contraddistinguere un tipo di componente da un altro, soprattutto se le sigle sono diventate illeggibili. Ma con l'uso dell'apparato descritto in questa sede molti problemi potranno essere facilmente risolti.

Realizzate e conservate questo dispositivo nel vostro laboratorio.

Con una certa rapidità potrete distinguere un semiconduttore da un altro.

Basteranno poche prove per conoscere lo stato di efficienza dei componenti sotto esame.

rando le caratteristiche elettriche, non possono condurre quelle prove che servono ad identificare i componenti e a conoscere il loro stato di efficienza. Ecco perché ci è sorta l'idea di concepire un semplice circuito, di immediata realizzazione, assolutamente economico, da affidare ai nostri lettori principianti, con il quale essi possano distinguere, con una certa rapidità, un SCR da un TRIAC, valutandone, nello stesso tempo, il comportamento elettrico, vale a dire la validità funzionale. Ma poiché il principio di funzionamento del dispositivo è basato sull'utilizzazione, da parte degli SCR, di mezzo ciclo della tensione alternata, mentre il TRIAC funziona con il ciclo intero della stessa tensione, alla presentazione dell'apparato dobbiamo far precedere quelle nozioni teoriche che regolano il modo di comportarsi di questi particolari diodi, che ormai tutti conoscono ed il cui impiego è spesso da noi prescritto per la costruzione dei molti progetti che, mese per mese, vengono pubblicati su questo periodico.

STRUTTURE E SIMBOLI

Conosciuto pure sotto il nome di diodo controllato, l'SCR è internamente composto da tre giunzioni P-N, che formano un semiconduttore di tipo P-N-P-N, simile a due normali diodi collegati in serie. Il terminale relativo all'anodo fa capo al semiconduttore P più esterno, mentre il catodo rimane collegato con il semiconduttore N situato nella parte opposta. Al secondo settore di materiale P è collegato l'elettrodo rappresentativo del gate, detto pure "porta".
Il simbolo elettrico, che caratterizza il diodo SCR, è quello rappresentato in figura 1, mentre l'aspetto esteriore più comune di questo semiconduttore può identificarsi con una delle espressioni grafiche riportate in figura 2.
Il TRIAC può considerarsi un parente stretto dell'SCR ed è particolarmente adatto a funzionare con la corrente alternata. La sua struttura fisica interna è analoga a quella del diodo controllato, ma i suoi tre elettrodi, anziché chiamarsi anodo-catodo-gate, come avviene nel diodo SCR, vengono denominati, rispettivamente, anodo 1 - anodo 2 - gate, come chiaramente indicato nel disegno di figura 3, che propone il simbolo elettrico di tale componente.
Anche per il TRIAC esistono due espressioni esteriori molto comuni in commercio, quelle riportate in figura 4, che sono assolutamente uguali a quelle di figura 2 e che, proprio per questo motivo, possono generare, nella mente del principiante, una grande confusione. Ciò che cambia è l'applicazione pratica di questi componenti e la denominazione dei loro elettrodi.

INTERRUTTORE ELETTRONICO

Applicando all'anodo dell'SCR una tensione negativa rispetto al catodo, non si ottiene alcuna conduzione elettrica, così come avviene in un comune diodo a semiconduttore. L'SCR può così essere assimilato ad un interruttore aperto.
Invertendo la polarità della tensione, l'SCR rimane ancora bloccato, contrariamente a quanto avviene in un normale diodo, nel quale

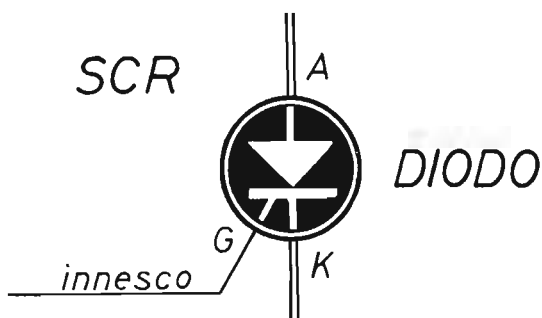



Fig. 1 - Simbolo elettrico del diodo SCR, noto pure con la denominazione di diodo controllato. Con la lettera G viene indicato l'elettrodo di gate, o porta, attraverso il quale viene applicato al componente l'impulso di tensione che ne provoca la conduzione (innesco). Con la lettera A è segnalato l'elettrodo di anodo e con la K quello di catodo.

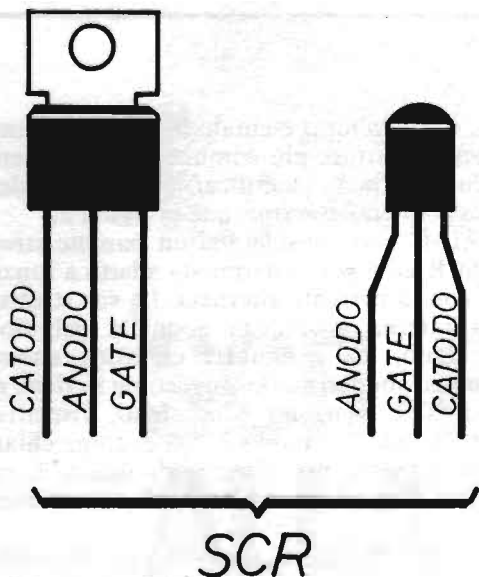



Fig. 2 - Questi sono i due tipi di diodi SCR (silicon-controlled-rectifier) più comunemente reperibili in commercio e maggiormente utilizzati dai dilettanti.

si avrebbe conduzione elettrica; ma il blocco rimane finché non arriva sul gate un impulso positivo rispetto al catodo, di ampiezza tale da mettere il diodo controllato in completa conduzione. E questa commutazione avviene in un tempo estremamente breve, dell'ordine di 0,5 microsecondi, cioè in un mezzo milionesimo di secondo.
Come si può immediatamente arguire, questo tempo è molto più breve di quello richiesto dagli analoghi sistemi elettromeccanici.
Una volta innescato, l'SCR rimane conduttore senza bisogno di alcuna tensione di comando sul gate, conservando questa condizione anche quando sul gate vengono applicati nuovi impulsi di comando.

Per diseccitare l'SCR, cioè per riportarlo allo stato di interdizione, esistono due sistemi: si può ridurre a zero la tensione fra anodo e catodo, oppure si può far divenire negativo l'anodo rispetto al catodo. In questo caso la tensione alternata si rivela assai utile, perché passa per lo zero quando inverte la propria polarità ad ogni semiperiodo.
In figura 5 è presentato l'esempio di un SCR in funzione di interruttore elettronico in un circuito di alimentazione di una lampadina a filamento in corrente alternata. Vediamone ora il comportamento teorico.
In assenza di segnale sul gate, l'SCR si comporta come un interruttore aperto, ossia non conduce corrente e la lampada LP rimane spenta.

Fig. 3 - Simbolo elettrico del TRIAC, dentro il quale sono visibili due diodi collegati in antiparallelo. Il componente è dotato di due anodi (A1 - A2) e dell'elettrodo di gate (G).

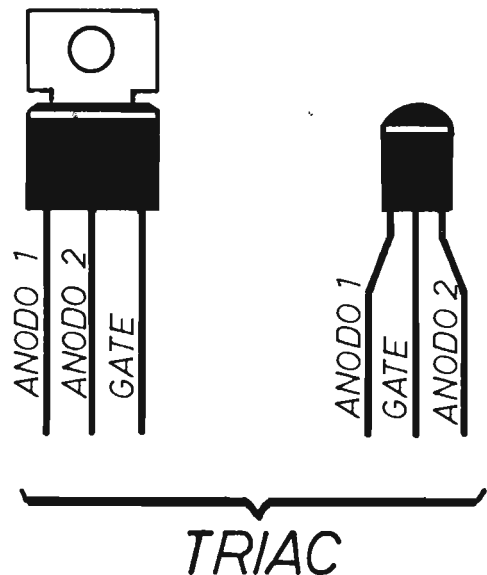
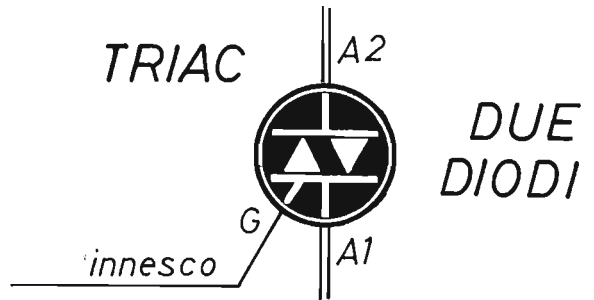



Fig. 4 - Esempi di TRIAC di tipo commerciale molto comuni, perfettamente identici ai modelli di SCR riportati in figura 2, nei quali cambiano soltanto le denominazioni degli elettrodi.

Ma quando si applica un impulso di tensione ad ogni semiciclo della tensione alternata, l'interruttore si chiude e la lampada LP si accende. Non tuttavia nel pieno della sua luminosità, perché l'SCR si comporta come un normale diodo in serie al circuito, che raddrizza la tensione alternata. In pratica, l'accensione della lampada si riduce al 50%.
In figura 6 è illustrata la nuova condizione elettrica del circuito di figura 5, nel quale l'SCR si trasforma in un diodo raddrizzatore della tensione alternata.
In figura 7 è riportato lo schema teorico applicativo di un TRIAC, analogo a quello dell'SCR di figura 5.
In assenza di impulso di tensione, che in questo caso, a differenza di quanto avviene nell'SCR, può essere sia positivo che negativo, il TRIAC non conduce, cioè si comporta come un interruttore aperto e la lampada LP rimane spenta. Applicando invece una piccola tensione, positiva o negativa, sul gate, il TRIAC diventa conduttore ed equivale ad un interruttore chiuso. Ma questa volta il semiconduttore si lascia attraversare da entrambe le semionde della tensione alternata, come indica il disegno di figura 8. E ciò perché la struttura interna del TRIAC è corrispondente a quella di due diodi SCR collegati in parallelo, con le polarità opposte, in antiparallelo, ma con l'elettrodo di innesco in comune.
Abbiamo detto che il TRIAC può essere inne-

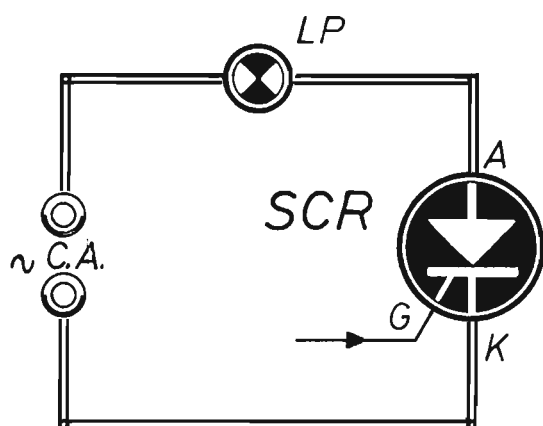



Fig. 5 - Circuito teorico di applicazione di un diodo SCR in funzione di interruttore, chiuso o aperto, di accensione della lampada LP.

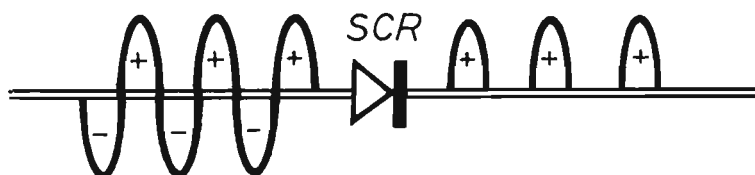



Fig. 6 - Il diodo SCR, collegato in serie con un conduttore percorso da corrente alternata, si comporta come un elemento rettificatore, lasciando via libera al passaggio delle sole semionde positive.

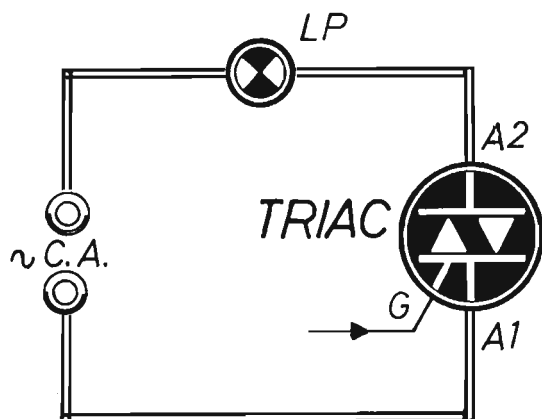



Fig. 7 - Esempio di impiego di un TRIAC, in veste di interruttore elettronico, in un circuito di accensione di una lampada alimentata in corrente alternata (C.A).

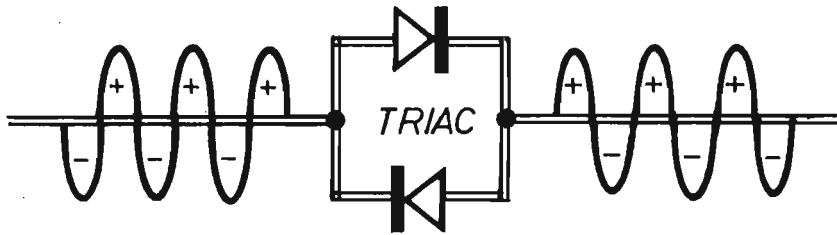



Fig. 8 - Poiché nel TRIAC sono contenuti due diodi collegati in antiparallelo, tutte le semionde, quelle positive e quelle negative della corrente alternata attraversano il semiconduttore.

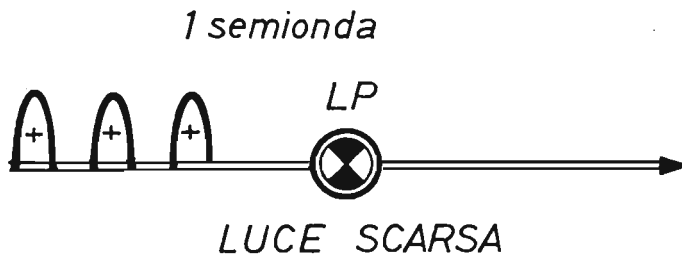



Fig. 9 - La lampada LP, collegata in serie con un SCR, si illumina in misura ridotta, perché il suo filamento viene percorso dalle sole semionde positive della corrente alternata.

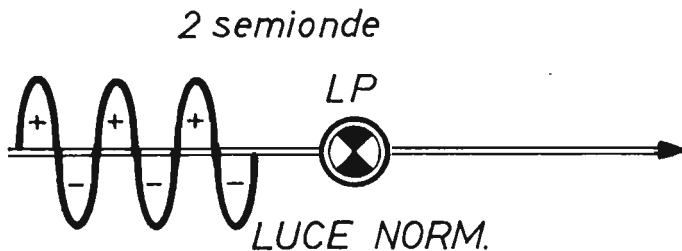



Fig. 10 - Quando la lampada LP è inserita in serie con un TRIAC, essa è attraversata dalle sinusoidi complete della corrente alternata e si accende normalmente a piena luminosità.

scato applicando un impulso di tensione sul suo gate. Ma questo componente si autoinnesca quando il valore della tensione alternata applicata sui due anodi oltrepassa un certo limite, chiamato tensione di breakdown. Facendo poi diminuire la corrente ed aumentare la resistenza di carico del TRIAC, si raggiunge un punto in cui la corrente non è più in grado di mantenere in conduzione il semiconduttore.

Il valore minimo della corrente che può mantenere innescato il TRIAC viene comunemente indicato come corrente di Hold, cioè corrente di mantenimento.

Possiamo ora concludere questa doverosa esposizione teorica ribadendo l'importante concetto, che viene sfruttato nell'uso del dispositivo

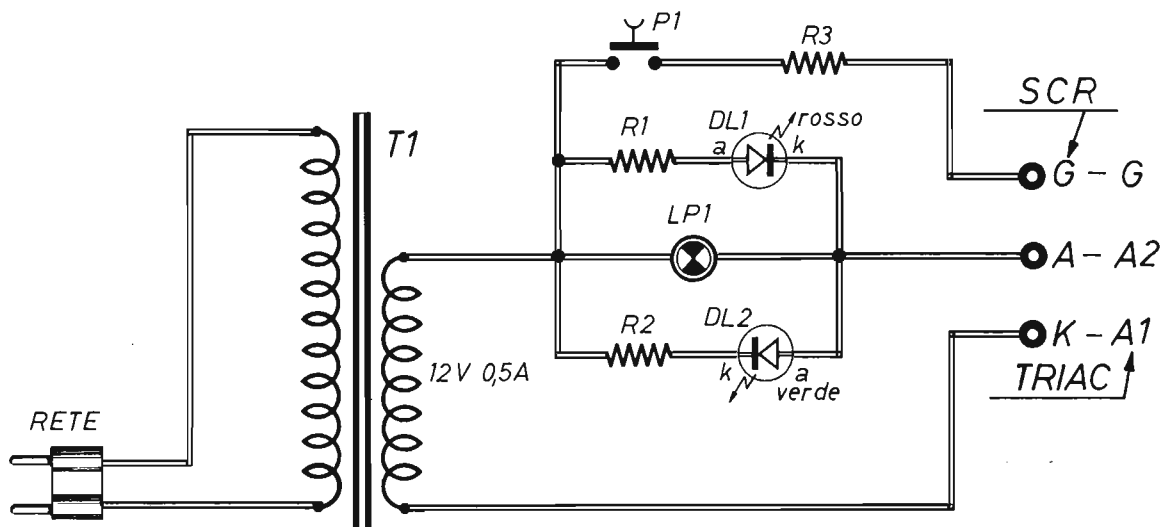



Fig. 11 - Circuito elettrico del dispositivo che consente di selezionare gli SCR dai TRIAC e di riconoscerne lo stato di efficienza. Il pulsante P1 provoca l'innesco dei semiconduttori in esame.

COMPONENTI

Resistenze

R1 = 470 ohm - ½ W
R2 = 470 ohm - ½ W
R3 = 470 ohm - ½ W

Varie

DL1 = diodo led (rosso)
DL2 = diodo led (verde)
LP1 = lampada (12 V - 0,3 A)
P1 = pulsante (normal. aperto)
T1 = trasf. d'alim. (220 V/ 12 V - 0,5 A - 5 ÷ 7 W)

descritto più avanti, per il quale, come dimostrano gli schemi riportati nelle figure 9 e 10, le lampade si illuminano in modo diverso, a seconda che esse vengano collegate in serie con un SCR oppure con un TRIAC.

CIRCUITO ANALIZZATORE

Vediamo ora come è stato concepito e come funziona il circuito che permette di riconoscere se, in caso di dubbio, il componente è un SCR oppure un TRIAC e in quali condizioni elettriche di funzionalità questo si trova al momento dell'esame.
Osserviamo il circuito di figura 11 e notiamo che in questo è presente, sulla sinistra, il trasformatore di alimentazione T1, che consente di far funzionare il dispositivo con la tensione di rete.
Il trasformatore T1, la cui potenza si aggira intorno ai 5 ÷ 7 W, riduce la tensione alternata di rete da 220 V a 12 V, consentendo un assorbimento di corrente di 0,5 A.
L'avvolgimento secondario del trasformatore

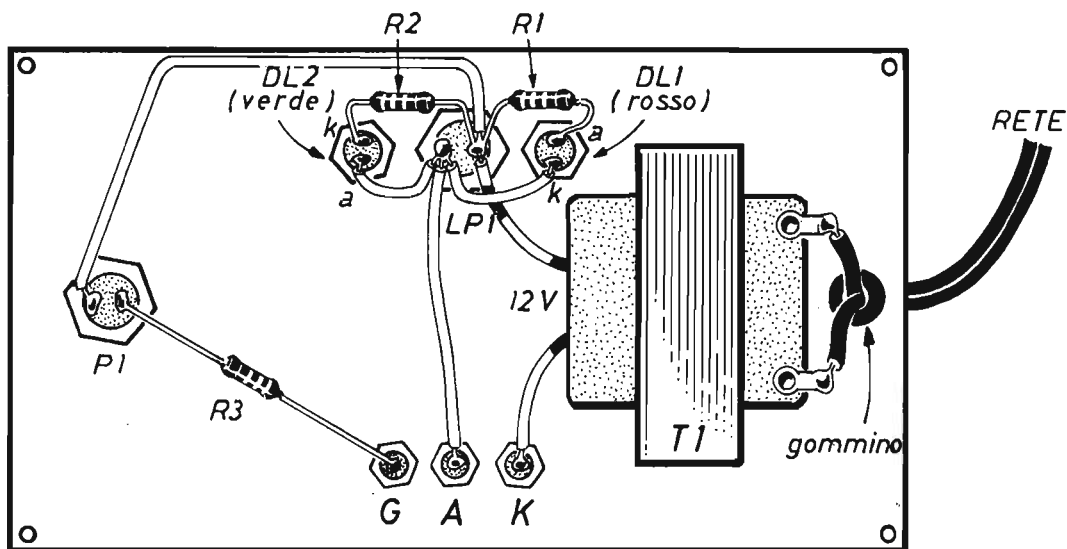



Fig. 12 - Piano costruttivo dell'apparato descritto nel testo e realizzato su una lastra metallica destinata a fungere da coperchio di chiusura di un adatto contenitore.

T1 alimenta una lampada a filamento di bassa potenza, due diodi led e, ovviamente, i semiconduttori in prova, che possono essere degli SCR oppure dei TRIAC.
In parallelo alla lampada LP1 sono collegati due diodi led in opposizione tra loro, ossia in antiparallelo, uno di color rosso, l'altro di color verde. Entrambi questi led sono forniti di resistenza di limitazione di corrente collegata in serie (R1-R2). Ora, ricordando quanto detto durante l'esposizione teorica, relativamente alla possibilità di presenza di semionde positive oppure di sinusoidi complete (figure 6-8), è facile comprendere come uno soltanto dei due diodi led, oppure entrambi, possano accendersi. E precisamente, in presenza di un SCR, la lampada LP1 si accenderà al 50%, il diodo led DL2 rimarrà spento, mentre il diodo led DL1, di color rosso, si accenderà. Infatti, come indicato in figura 6, le semionde negative vengono arrestate sull'anodo dell'SCR, mentre sul catodo sono presenti le sole semionde positive della corrente alternata. Concludiamo dicendo che, con DL1 rosso acceso, DL2 verde spento ed LP1 poco illuminata, il semiconduttore in prova è senza ombra di dubbio un diodo SCR.
Quando sulle boccole A1 - A2 - G viene inserito un TRIAC, questo, se è efficiente, si comporta da interruttore elettronico chiuso e si lascia attraversare da entrambe le semionde della corrente alternata, le quali provocano la completa accensione della lampada LP1 ed anche quella di entrambi i diodi led DL1-DL2. Infatti, essendo la corrente alternata formata da semionde positive e da semionde negative, queste accenderanno, alternativamente, i due diodi led, ma la frequenza di 50 Hz non consentirà di apprezzare le alternanze della corrente, offrendo una luminosità continua dei due diodi rosso e verde. Anche questa volta, dunque, concludiamo dicendo che, con entrambi i led accesi e la lampada LP1 in completa luminosità, si deve ritenere che il semiconduttore in prova è, senza ombra di dubbio, un TRIAC.
Per ognuna delle prove citate, allo scopo di far innescare i componenti in prova, occorre sempre premere per un attimo il pulsante P1, con il quale si provvede ad inviare nel gate del semiconduttore il necessario impulso di tensione.

RISULTATI D'ESAME

Quando del componente si ignora il tipo, ossia non si sa se si tratta di un SCR o di un TRIAC, ma si conosce la disposizione dei terminali, allora l'esame con il dispositivo di figura 11 è abbastanza rapido. E l'esito può essere uno di quelli precedentemente citato, che segnala all'operatore di trovarsi in presenza di uno dei due tipi di semiconduttori. Ma se non si conosce l'esatta disposizione dei terminali, allora si debbono effettuare dei tentativi di inserimento degli elettrodi nelle rispettive boccole. Questi tentativi, che in nessun caso possono danneggiare l'SCR o il TRIAC, sono sei, perché tre sono i piedini di ciascun componente (3x2 = 6). In pratica, per l'SCR, tenendo conto che nello schema di figura 11 i terminali sono indicati con K-A-G, le combinazioni sono le seguenti:

K A G
K G A
A G K
A K G
G K A
G A K

Per il TRIAC invece, ricordando che i terminali sono stati indicati con le lettere A1-A2-G, le combinazioni sono le seguenti:

A1 A2 G
A1 G A2
A2 A1 G
A2 G A1
G A1 A2
G A2 A1

Fig. 13 - Pannello frontale dello strumento di prova dei TRIAC e degli SCR, i cui elettrodi debbono essere inseriti sulle tre boccole applicate in posizione centrale, in basso, mentre sulla destra è presente l'unico elemento di comando del dispositivo, ossia il pulsante che alimenta il gate e provoca la conduzione dei componenti sotto esame.

Abbiamo detto che normalmente si verificano le due seguenti condizioni, ritenendo ovviamente efficienti i componenti in prova:

SCR = LP1 a mezza luce - led rosso acceso - led verde spento.

TRIAC = LP1 a luce totale - led rosso e verde accesi.

Se una od entrambe queste condizioni si verificano senza premere il pulsante P1, ossia senza inviare il necessario impulso di tensione al gate, bisogna dedurre che il componente in esame è difettoso, probabilmente in cortocircuito. Se invece, pur premendo il pulsante P1, nessun elemento ottico si illumina, allora si deve arguire che il semiconduttore in prova è anche in questo caso difettoso e con tutta probabilità aperto in uno dei suoi elettrodi.

COSTRUZIONE DEL DISPOSITIVO

Il montaggio del circuito di prova degli SCR e dei TRIAC si effettua nel modo indicato in figura 12, dentro un contenitore metallico; più precisamente sulla faccia posteriore del pannello frontale, destinato a fungere da coperchio di chiusura del contenitore stesso.
Sulla faccia anteriore del coperchio dovranno quindi comparire gli elementi visibili in figura 13, ossia i tre indicatori ottici DL1-LP1-DL2, le tre boccole per l'innesto dei tre elettrodi dei semiconduttori in esame e, sulla destra, il pulsante P1, che serve ad innescare la conduzione degli SCR e dei TRIAC.
Le tre boccole G A K dovranno essere di tipo miniatura e sistemate in modo da rimanere assai vicine tra loro, onde facilitare il contatto con gli elettrodi dei componenti in esame, che sono pure molto vicini tra loro.

INTEGRATO LM338K

Lo scorso mese abbiamo presentato il progetto di un alimentatore a regolazione continua per uso laboratoriale, nel quale è stato fatto impiego di un moderno, interessante integrato, le cui caratteristiche complete ed il comportamento elettrico in alcune pratiche applicazioni vengono esaminati in questa sede.
La destinazione preferenziale di tale componente, ormai noto sotto la sigla LM338K, è certamente quella degli alimentatori, ma esso può rendersi utile in tutti quei dispositivi nei quali sia necessario regolare una tensione su un certo valore prestabilito. Oppure quando si voglia disporre di una serie di valori di tensioni costanti con assorbimento di corrente anche notevoli. Infatti, l'LM338K è in condizioni di poter variare la tensione in uscita fra 1,2 V e 32 V, con l'assorbimento di corrente di ben 5 A!
In figura 1 abbiamo illustrato la piedinatura del componente che, come si può immediatamente notare, si presenta esteriormente nella forma del ben noto transistor 2N3055, realizzato in

Attraverso una discreta serie di circuiti applicativi, vengono qui elencate ed analizzate le maggiori caratteristiche elettriche che qualificano questo nuovo, importante componente, che molti lettori già conoscono ed altri si ritengono pronti ad utilizzare.

Tensioni regolabili in uscita fra 1,2 V e 32 V.

Massima corrente in uscita: 5 A.

Particolarmente adatto per la realizzazione di alimentatori da laboratorio.

contenitore metallico T03. Con la lettera "r" è indicato il terminale regolatore, con la lettera "e" quello d'entrata e con la lettera "u" tutto il contenitore metallico, che costituisce, ovviamente, l'uscita dell'integrato.

SOVRACCARICHI TERMICI

La versione integrata di circuiti in precedenza realizzati con i sistemi più tradizionali, mediante l'uso di componenti discreti, consente di raggiungere alcuni risultati pratici altrimenti impossibili. Per esempio, nel nostro integrato LM338K è stata cosa agevole incorporare un valido sistema di protezione contro i sovraccarichi termici; un sistema che, composto con i metodi più classici, non avrebbe offerto pari affidabilità, né presentato uguale semplicità circuitale.
Ma ad un tale sistema di protezione termica si accoppia pure quello contro i sovraccarichi elettrici. In pratica succede questo: quando l'integrato si riscalda troppo, esso cessa di funzionare, evitando in tal modo conseguenze dannose.
Il surriscaldamento del componente può essere determinato da un carico eccessivo collegato in uscita, oppure da una interruzione del funzionamento dell'eventuale ventilatore di raffreddamento o, ancora, da insufficiente aerazione del dispositivo in cui l'integrato è montato e lavora.
Per la precisione, il pezzettino di silicio, contenuto nell'integrato, detto "chip", ossia il silicio con cui è realizzato l'LM338K, interrompe la sua attività quando la temperatura raggiunge i 155 °C.
Questa stessa funzione, ora interpretata, sarebbe stata ottenuta applicando un sensore termico sul radiatore in cui è montato l'integrato. Ma i benefici di questo si sarebbero apprezzati soltanto in presenza di aumenti di temperatura graduali, non certo di quelli improvvisi che, a causa dell'inevitabile inerzia di trasmissione del calore, non sarebbero stati avvertiti dal sensore in tempo sufficiente per proteggere l'integrato dalla sua distruzione.

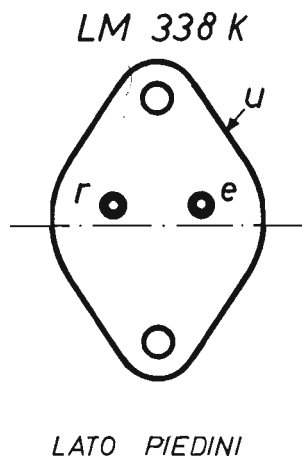



Fig. 1 - Questo disegno interpreta l'esatta piedinatura dell'integrato LM338K. Con la lettera «r» si indica l'elettrodo regolatore, con la lettera «e» quello d'entrata e con la lettera «u» l'elettrodo d'uscita, che è rappresentato da tutto l'involucro metallico esterno del componente.

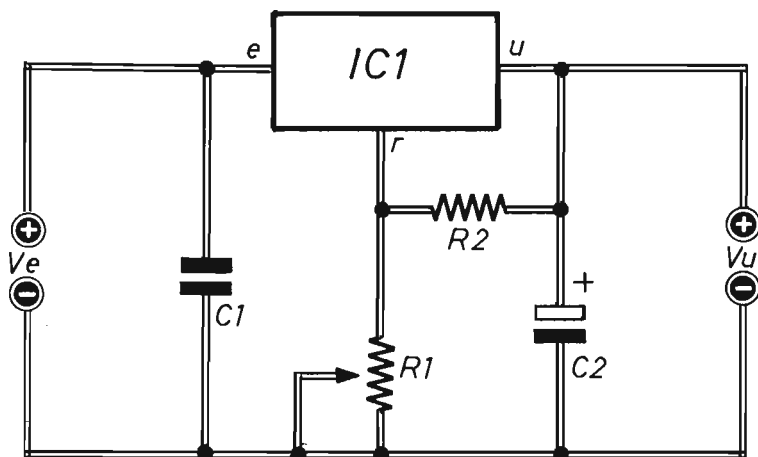



Fig. 2 - Esempio semplificato di applicazione dell'integrato LM338K in un circuito regolatore della tensione d'uscita.

C1	**=**	**100.000 pF**
C2	**=**	**1 μF - 50 Vl (elettrolitico)**
R1	**=**	**5.000 ohm (trimmer)**
R2	**=**	**120 ohm**
IC1	**=**	**LM338K**

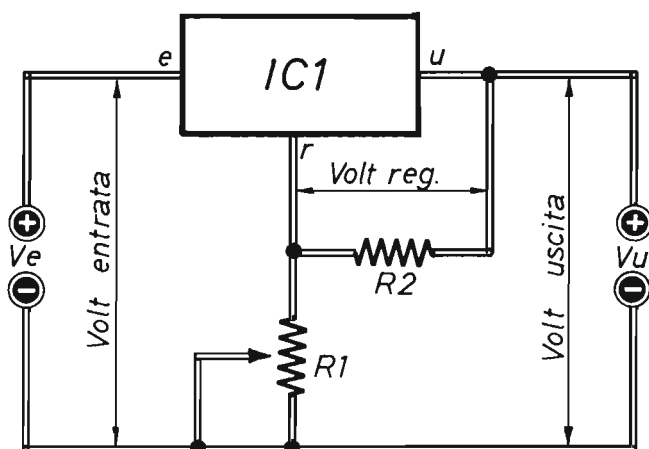



Fig. 3 - In questo schema sono evidenziate le tensioni di maggior rilievo, ampiamente analizzate nel testo e relative all'entrata, all'uscita e alla regolazione dell'integrato IC1.

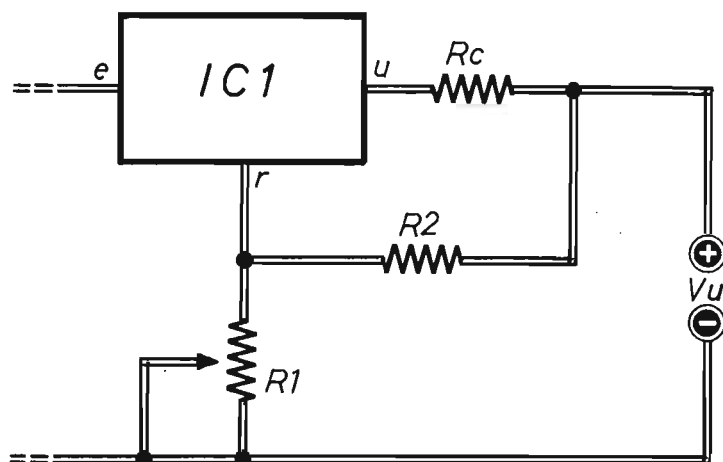



Fig. 4 - Con la sigla Rc viene indicata la resistenza dei cavi di collegamento fra l'uscita dell'integrato IC1 ed il carico, sulla quale si verifica una sensibile caduta di tensione quando l'assorbimento di corrente assume valori molto elevati.

R1	=	**5.000 ohm (trimmer)**
R2	=	**120 ohm**
RC	=	**resist. conduttore**
IC1	=	**LM338K**

CIRCUITO D'IMPIEGO

Un esempio tipico di impiego dell'integrato LM338K, in qualità di regolatore della tensione d'uscita, è quello riportato in figura 2.
Sull'elettrodo "e" si applica la tensione continua Ve che si vuol regolare ed il cui valore deve superare di almeno 3 V quello d'uscita Vu, altrimenti lo stadio finale dell'integrato non sarebbe in grado di lavorare correttamente.
L'integrato utilizza la tensione Ve per alimentare sia lo stadio regolatore della potenza d'uscita, sia i circuiti di segnale. Lo stadio regolatore è del tipo in serie, perché i transitor d'uscita, come evidenziato nello schema del componente di figura 9, sono collegati in serie (Q25-Q26). I circuiti di segnale vanno identificati principalmente nel generatore della tensione di riferimento, nell'amplificatore d'errore, nella protezione contro i sovraccarichi termici e in quella contro i sovraccarichi elettrici. La tensione di riferimento serve ovviamente all'amplificatore d'errore, onde poter controllare, mediante preciso confronto fra le due tensioni, quella d'uscita, così da poter intervenire, se necessario, per tenerla legata a tale riferimento. E il risultato è il seguente: se il riferimento varia, varia pure la tensione in uscita. Ecco spiegato il motivo per cui è assolutamente importante che il riferimento sia stabile, anche quando la tensione d'entrata varia entro ampi limiti e la temperatura di funzionamento dell'integrato subisce notevoli escursioni.
Il circuito di riferimento, utilizzato dall'LM338K, è certamente uno dei migliori che si possano conoscere, dato che presenta caratteristiche non facilmente ottenibili con i normali componenti elettronici; esso è noto con la denominazione anglosassone di "band gap reference". La tensione naturalmente erogata, ossia senza amplificazione o attenuazione, è di 1,24 V.

TENSIONE D'USCITA

L'amplificatore d'errore agisce sugli stadi finali in modo da mantenere la tensione, fra il termi-

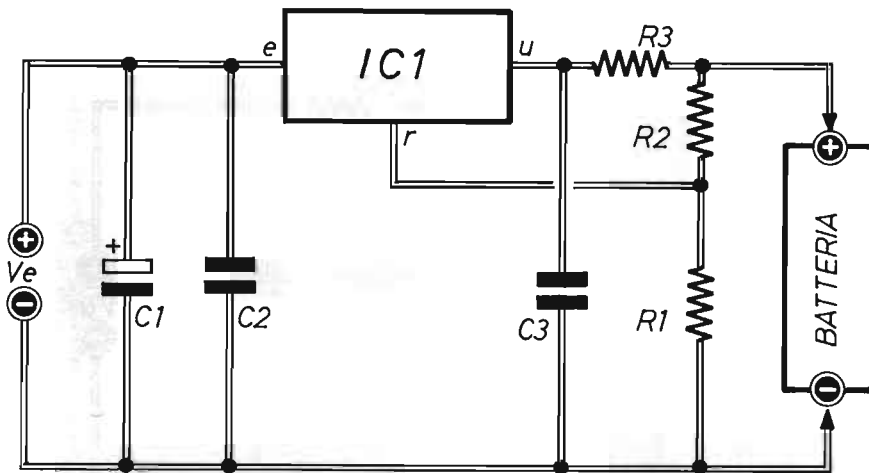



Fig. 5 - L'effetto della resistenza introdotta dai cavi di collegamento, fra l'uscita di IC1 ed il carico, che nella maggior parte delle applicazioni è da considerarsi dannoso, viene invece sfruttato positivamente nei circuiti per caricabatterie, come nel circuito qui presentato.

C1 = 1.000 µF - 50 VI (elettrolitico)
C2 = 100.000 pF
C3 = 100.000 pF
R1 = 2.400 ohm
R2 = 120 ohm
R3 = 0,1 ohm
IC1 = LM338K
BATTERIA = 12 V

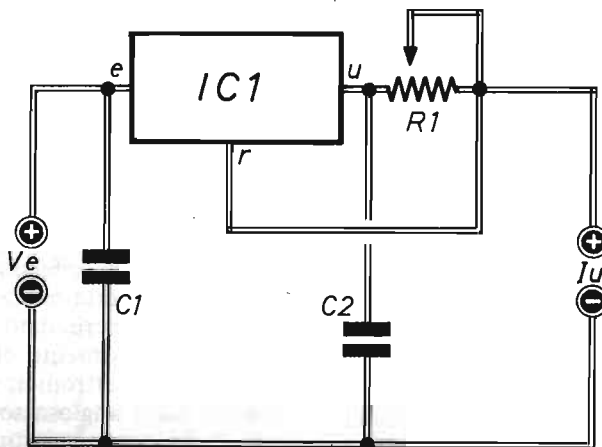
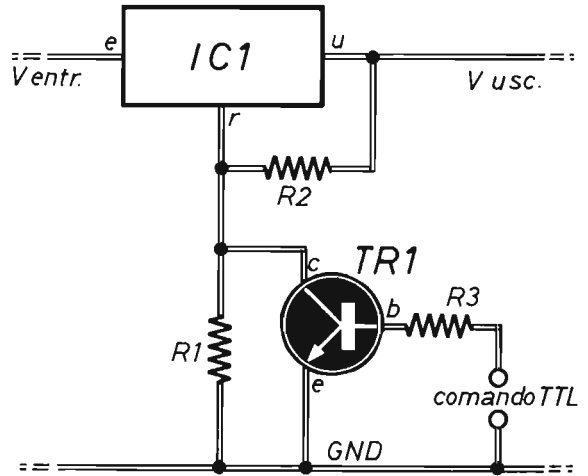



Fig. 6 - Esempio di pratica applicazione dell'integrato LM338K in un circuito regolatore di corrente di precisione. Il potenziometro R1 è di tipo a filo e di elevato wattaggio.

C1 = 100.000 pF
C2 = 100.000 pF
R1 = 4,7 ohm - 50 W (potenziometro a filo)
IC1 = LM338K

Fig. 7 - Interpretazione circuitale di un sistema elettronico di accensione e spegnimento dell'integrato LM338K in funzione di normale regolatore.

R1 = 720 ohm
R2 = 120 ohm
R3 = 1.000 ohm
TR1 = 2N2219
IC1 = LM338K

nale "r" ed il terminale "u", sempre uguale a 1,24 V. Pertanto, la corrente che scorre attraverso la resistenza R2 rimane stabile, essendo sottoposta ad una tensione di valore costante. Ma la corrente che attraversa la resistenza R2 passa pure per R1, essendo l'elettrodo "r" di IC1 (figura 2) ad altissima impedenza. Per tale motivo l'integrato regola la tensione in uscita. Infatti, la caduta di tensione sui terminali di R2, che è di 1,24 V, sommata con quella sui terminali di R1, determina il valore della tensione d'uscita. Pertanto, regolando il trimmer R1, si regola la tensione in uscita.
Quanto finora detto vale naturalmente in assenza di sovraccarichi termici ed elettrici. Ma sui primi abbiamo già avuto occasione di intrattenerci, mentre la protezione da quelli elettrici agisce in modo da mantenere entro limiti di sicurezza la caratteristica corrente-tensione dei transistor finali.
In presenza di basse cadute di tensione, fra entrata ed uscita dell'integrato di IC1, il transistor finale è poco sollecitato in tensione ed il circuito di protezione consente il flusso di correnti elevate, anche di 10 A! Mentre con sensibili cadute di tensione la protezione interviene pure in presenza di correnti inferiori ai 2 A, dato che i transistor finali risultano notevolmente sollecitati in tensione. Chiaramente, la massima tensione applicabile all'entrata di IC1, deve essere inferiore ai 35 V, pena la distruzione completa dell'integrato.

Il condensatore elettrolitico C2, presente nello schema di figura 2, deve essere montato molti vicino ad IC1, onde evitare l'insorgenza di oscillazioni indesiderate. Ancor più vicino all'integrato, sempre per lo stesso motivo, deve rimanere il condensatore C1.
Nello schema di figura 3 sono indicate le tensioni fin qui prese in esame ed abbondantemente analizzate; aggiungiamo soltanto che con l'espressione Volt reg. si vuol segnalare la presenza del valore di tensione di 1,24 V.

RESISTENZA DEI CAVI

Lo schema riportato in figura 4 evidenzia l'effetto indesiderato della resistenza Rc rappresentata dai cavi di collegamento tra l'uscita dell'integrato IC1 ed il carico. Infatti, quando l'assorbimento di corrente è di una certa entità, sulla resistenza Rc si verifica una grossa caduta di tensione, che viene risentita dal circuito come parte della caduta di tensione sulla resistenza di regolazione. Una tale caduta di tensione può essere amplificata anche undici volte dalla regolazione e per questo motivo, allo scopo di minimizzare il valore di Rc, occorre collegare la resistenza R2 il più vicino possibile al terminale "u" dell'integrato.
A volte la resistenza Rc determina una limitazione della corrente d'uscita e questo effetto può essere vantaggiosamente sfruttato. Infatti,

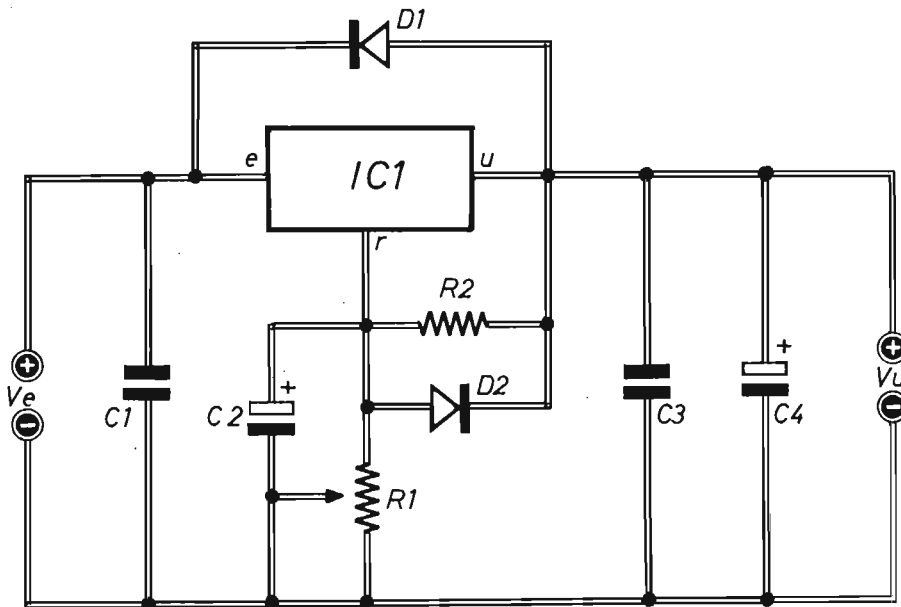



Fig. 8 - Questo circuito è certamente il più consigliabile per la realizzazione di un dispositivo regolatore di tensione, tramite integrato LM338K, quando si vuol costruire un alimentatore da laboratorio.

C1	=	**100.000 pF**
C2	=	**10 μF - 36 VI (elettrolitico)**
C3	=	**100.000 pF**
C4	=	**10 μF - 50 VI (elettrolitico)**
R1	=	**5.000 ohm (trimmer)**
R2	=	**120 ohm**
D1	=	**1N4007**
D2	=	**1N4007**
IC1	=	**LM338K**

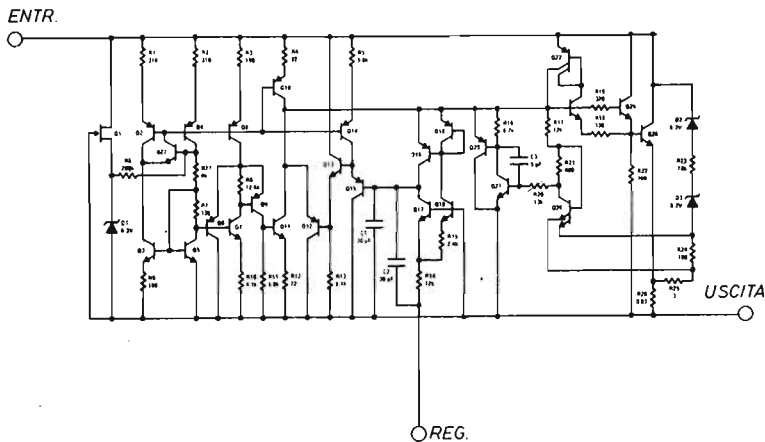



Fig. 9 - Circuito elettrico completo internamente contenuto nell'integrato LM338K.

aumentando la corrente in uscita, aumenta la caduta di tensione sui terminali della resistenza Rc e questa caduta di tensione, dopo essere stata amplificata, viene sottratta alla tensione d'uscita.
In figura 5 è rappresentata una applicazione di quanto ora detto. In questo caso, infatti, si sfrutta l'effetto citato per realizzare un caricabatterie di elevate prestazioni.
Quando la batteria è scarica, il circuito funziona da generatore di corrente, limitando ad un valore ben preciso la carica della batteria ed evitando in tal modo quei surriscaldamenti che possono accorciare la vita degli accumulatori, soprattutto di quelli di piccola potenza o al nichel-cadmio.
Una volta caricata la batteria, il circuito di figura 5 funziona come generatore di tensione, senza fornire quasi più corrente alla batteria, ma facendo fluire soltanto la minima corrente di mantenimento, onde evitare inutili, ulteriori riscaldamenti.

REGOLATORE DI CORRENTE

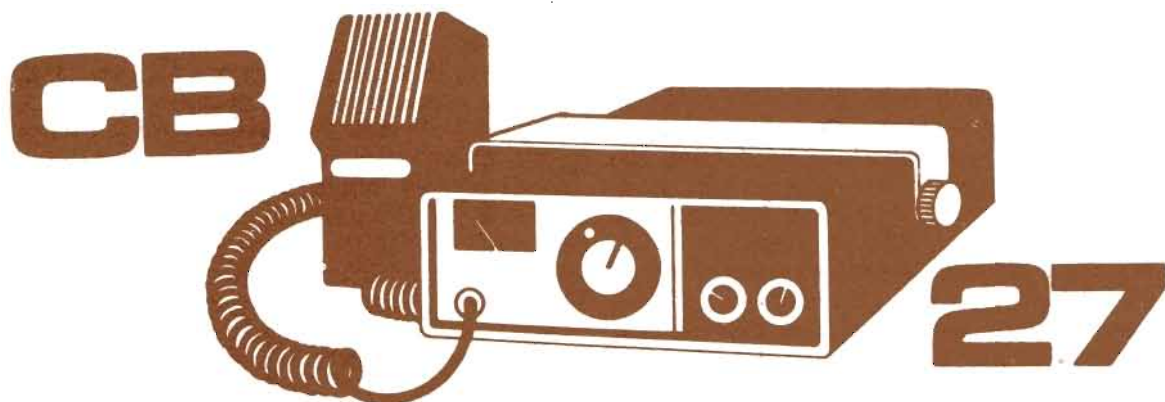
Il circuito riportato in figura 6 propone un'altra interessante applicazione dell'integrato LM338K, quella dell'impiego del componente in funzione di regolatore di corrente di precisione. In questo caso si utilizzano i circuiti interni di IC1, che sono predisposti per mantenere sempre costante la tensione, fra l'entrata "e" e l'uscita "u", sul valore di 1,24 V, per stabilizzare la corrente in uscita che attraversa il potenziometro R1, collegato fra l'elettrodo "r" e l'elettrodo "u".
Regolando il potenziometro R1, varia la corrente in uscita. Dunque, per sopportare il flusso di corrente, il potenziometro R1 deve essere di tipo a filo, della potenza di almeno 50 W. Ma questo componente può anche essere sostituito con una serie di resistenze fisse di diverso valore, commutabili tramite adatto commutatore di potenza, in grado di consentire il passaggio di correnti fino a 5 A.

COMANDO TTL E REGOLATORE DI V

L'applicazione dell'integrato LM338K, proposta tramite lo schema riportato in figura 7, interpreta il sistema elettronico di accensione o spegnimento di IC1 in funzione di normale regolatore. Il transistor TR1, il quale cortocircuita la resistenza R1 quando il comando TTL è alto, ossia maggiore di 1,8 V, eleva l'uscita di IC1 a poco più di 1,3 V. E questo valore di tensione è da considerarsi sufficientemente basso per ritenere spento l'alimentatore.
Il circuito riportato in figura 8 è certamente quello più consigliabile per la realizzazione di un dispositivo regolatore di tensione tramite integrato LM338K. Per esempio, per la costruzione di un alimentatore da laboratorio. In questo schema, infatti, sono stati aggiunti, rispetto al circuito tipico, il condensatore C2 e i due diodi D1-D2.
La presenza del condensatore elettrolitico C2 diminuisce il ronzìo ed ogni altro possibile disturbo in uscita. I due diodi al silicio, invece, proteggono l'integrato IC1 dalla carica residua dei due condensatori elettrolitici C2-C4, durante il processo di spegnimento.

POSSIBILITÀ DI DISSIPAZIONE

Abbiamo già detto, all'inizio del presente articolo, che le possibilità di dissipazione dell'integrato dipendono in larga misura dal radiatore usato e dalla disponibilità di un ventilatore. Servendosi di un grosso radiatore di alluminio, molto alettato ed impegnando un buon ventilatore, anche di modesta potenza, è possibile dissipare una cinquantina di watt, anche se normalmente bisogna rimanere al di sotto di tale limite. Comunque, per minimizzare la potenza dissipata dall'integrato, che viene praticamente espressa come il prodotto della caduta di tensione, fra l'entrata Ve e l'uscita Vu, per la corrente in uscita, non bisogna esagerare con il valore della tensione in entrata, che deve essere quello necessario a garantire almeno tre volt di differenza tra Ve e Vu. Ma ricordiamo ancora che la peggiore delle condizioni, che si possono verificare, è quella per la quale si ha il massimo valore di corrente in uscita, il minimo valore di Ve ed il massimo di Vu.
Quando si supera il limite della potenza dissipabile dall'integrato, questo non si danneggia, perché è protetto, ma il circuito cessa di funzionare, subendo un trattamento che influisce negativamente sulla vita del componente.

LE PAGINE DEL

SUPERSPIA PER RTX

Tutti i ricetrasmettitori sono dotati di un indicatore di trasmissione, che può essere rappresentato da una lampadina a filamento, al neon, da un diodo led o da uno strumento analogico che valuta la potenza in uscita. In pratica, quindi, si tratta di elementi spia, di tipo tradizionale, come quelli citati o di tipo più attuale, che tengono costantemente informato l'operatore sulle funzioni di lavoro dell'apparecchio, che può essere commutato in ricezione o in trasmissione. Tuttavia, un sistema di sicurezza vero e proprio, che impedisca di dimenticare il dispositivo acceso, nella veste di trasmettitore, col pericolo di inviare nello spazio e rendere pubblici i dialoghi di carattere familiare e talvolta intimo, ancora non è stato escogitato. Perché le segnalazioni ottiche più usuali, possono sfuggire all'appassionato della gamma cittadina o al radioamatore che, costretto alla distrazione da un improvviso evento esterno, abbandona il trasmettitore acceso per ore ed ore, facendo involontariamente conoscere a coloro che durante quel tempo sono in ascolto, voci e notizie di natura privata. Per ovviare dunque, a un tale inconveniente, abbiamo pensato di concepire un circuito indicatore ausilia-

Con un semplice amplificatore di bassa frequenza, a tre transistor, accoppiati direttamente, alimentate una lampada rossa a filamento, in funzione di spia luminosa separata, segnalatrice della condizione di lavoro, in trasmissione, del ricetrasmettitore.

Può capitare a tutti, CB ed OM, di essere colti da un momento di disattenzione e di abbandonare acceso il trasmettitore.

Difficilmente l'occhio dell'operatore può sfuggire al richiamo luminoso di questa lampada.

rio, con lampada ad incandescenza di una certa potenza, pilotato dai campi elettromagnetici irradiati dall'antenna del ricetrasmettitore, quando questo è commutato in trasmissione. Una lampada che, sistemata in una posizione separata e bene in vista, sia in grado di richiamare l'attenzione di qualcuno dei familiari per sollecitarlo a spegnere l'apparecchio.

COMMUTAZIONE TX

Possono essere molteplici i motivi per cui un ricetrasmettitore commuta in trasmissione senza che l'operatore se ne accorga. Ma sono pure molte le cause per le quali un ricetrasmettitore viene abbandonato acceso, senza volerlo, commutato in trasmissione. Ed alcune di queste, che sono le più frequenti, meritano di essere menzionate.
Ricordiamo, primo fra tutti, il caso in cui il pulsante del P.T.T. (push-to-talk = premere per parlare) viene schiacciato inavvertitamente quando si depone il microfono sul tavolo. Poi dobbiamo citare la cattiva regolazione del VOX su una soglia di eccessiva sensibilità.
Il VOX, per chi ancora non lo sapesse, è quel sistema elettronico che mette in funzione il trasmettitore quando il microfono viene investito da onde sonore. Si tratta dunque di un valido accessorio della stazione CB, in grado di svolgere automaticamente le funzioni del commutatore P.T.T. e che si rivela oltremodo utile durante le registrazioni su nastro magnetico. Ma continuiamo con la formulazione dell'elenco delle principali cause di abbandono del trasmettitore in funzione. E ricordiamo l'abbondante uso che attualmente si fa di microfoni dotati di comando parlo-ascolto di tipo a levetta.
Questi componenti, che sostituiscono i microfoni originali dei ricetrasmettitori, quelli muniti di comando P.T.T., agevolano l'opera del CB e dell'OM, perché una volta commutati rimangono nella posizione stabilita finché non si interviene nuovamente sulla levetta di comando, lasciando libere le mani dell'operatore. Il microfono, infatti, come indicato in figura 4, viene sostenuto da appositi propri supporti. Tuttavia, in tali dispositivi, la levetta di comando (COM.) può assumere accidentalmente la posizione T (trasmissione), anziché rimanere ferma nella posizione R (ricezione).
A volte, un naturale logorìo del cavo del microfono può essere la causa di un falso contatto dentro lo stesso microfono, interessando negativamente il circuito del P.T.T., il quale commuta l'apparato in trasmissione.

ACCENSIONE DELLA SUPERSPIA

Soltanto ora, dopo aver messo in guardia il lettore da alcune fra le possibili cause che

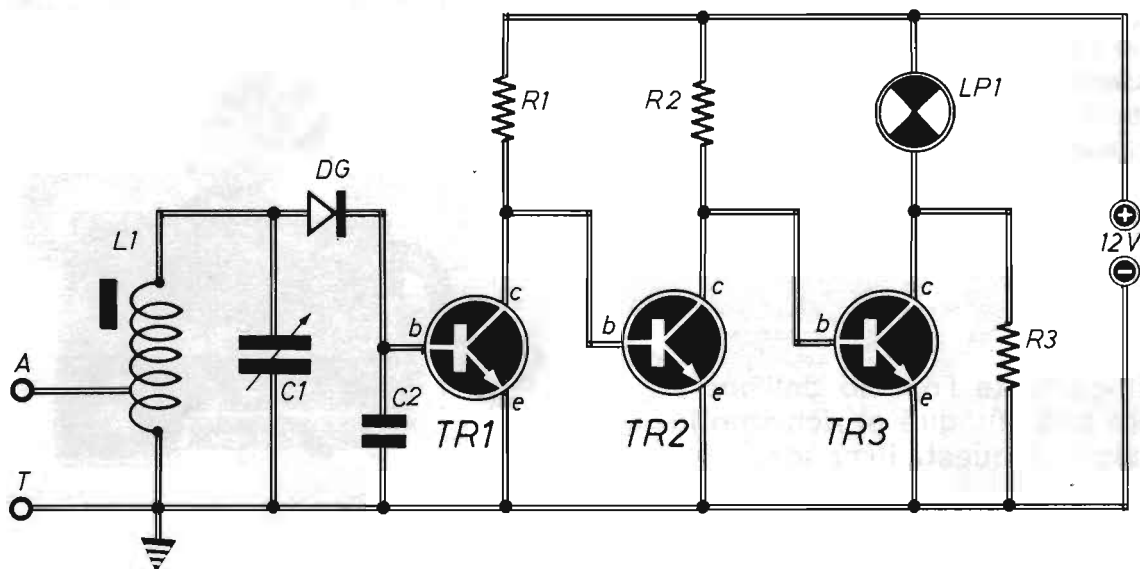



Fig. 1 - Circuito elettrico della superspia. La lampada ad incandescenza LP1 si accende soltanto quando attraverso la presa A entrano segnali di alta frequenza. L'alimentatore a 12 Vcc deve essere in grado di erogare la corrente di 1 A. Il condensatore variabile C1 serve a sintonizzare il circuito sulla frequenza di emissione del ricetrasmettitore.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 50 pF (variabile)
C2 = 22.000 pF

Resistenze

R1 = 22.000 ohm - 1/4 W
R2 = 1.200 ohm - 1/4 W
R3 = 150 ohm - 1 W

Varie

TR1 = BC107
TR2 = BC107
TR3 = 2N1711
L1 = bobina (vedi testo)
LP1 = lampada (12 V - 5 W)
ALIM. = 12 Vcc

provocano la fortuita ed impreveduta commutazione della ricetrasmittente, è possibile apprezzare, in tutta la sua validità, la presenza di una lampada-spia ausiliaria, che per le sue caratteristiche di luminosità ed ubicazione abbiamo denominato superspia e di cui ci accingiamo ad esaminare il circuito elettrico di pilotaggio riportato in figura 1.
Sui terminali A-T si applica un debole segnale a radiofrequenza prelevato, in modo semplice dal ricetrasmettitore, senza dover effettuare alcuna manomissione dell'apparecchio. Il segnale viene dapprima rivelato da un diodo al germanio e poi amplificato in bassa frequenza da un circuito amplificatore, composto da tre transistor direttamente accoppiati. L'ultimo transistor alimenta una lampada LP1, a filamento, possibilmente rossa, da 5 W, che si accende soltanto quando la stazione CB è commutata in trasmissione.

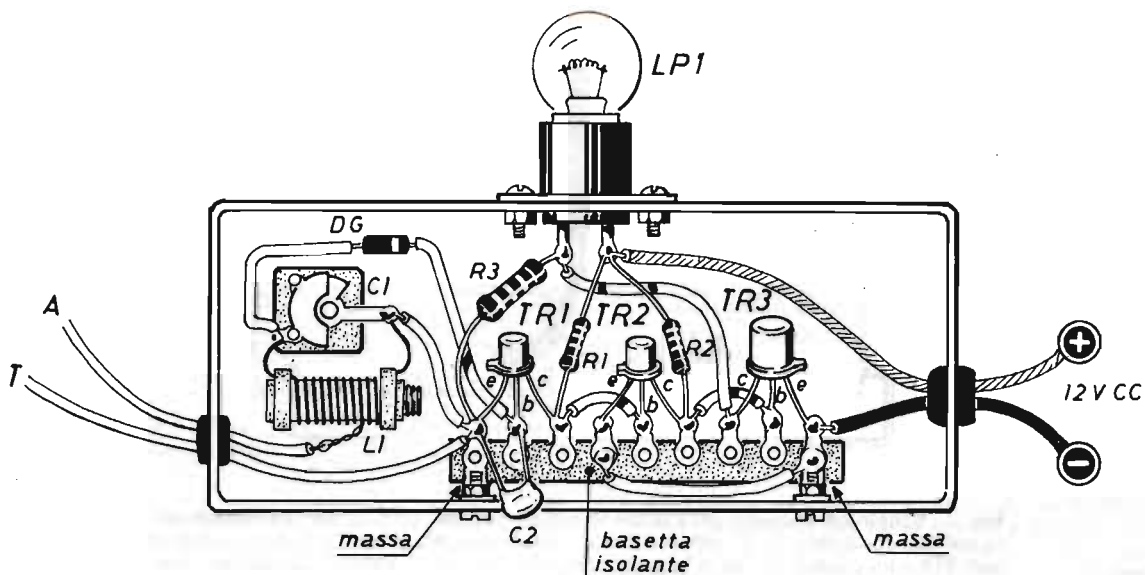



Fig. 2 - Esempio di montaggio della superspia ottica da accoppiare al ricetrasmettitore. Il contenitore metallico funge da conduttore di massa e della linea di alimentazione negativa. Se il transistor TR3 scalda troppo, conviene equipaggiarlo con un buon radiatore.

La lampada LP1, dunque, visualizza lo stato di trasmissione degli apparati della stazione e rappresenta pure una seconda segnalazione, oltre a quella originale presente sul ricetrasmettitore, la cui funzionalità diventa assolutamente necessaria in caso di guasti al circuito di accensione della piccola spia originale, inserita sul pannello frontale dell'RTX.

COMPORTAMENTO CIRCUITALE

Per quei lettori che non limitano la loro attività di appassionati della banda cittadina ai soli collegamenti radio, ma cercano di approfondire le proprie conoscenze elettroniche, interpretiamo, qui di seguito, il comportamento del circuito di figura 1.
Quando lo stadio di sintonia, composto dal condensatore variabile C1 e dalla bobina L1, è perfettamente tarato, sulla base di TR1 si ha il massimo segnale ed il transistor conduce al punto da assorbire tutta la corrente che la resistenza R1, in caso contrario, invierebbe alla base del transistor TR2. Questo secondo transistor quindi va all'interdizione e non riceve più corrente dalla resistenza R2 che, invece, la invia alla base del transistor TR3, polarizzandolo adeguatamente e costringendolo alla saturazione; conseguentemente la lampada LP1 si accende con la sua massima luminosità. Concludendo, possiamo affermare che la lampada LP1 si accende soltanto quando sulla base del primo transistor amplificatore di bassa frequenza TR1 è presente il segnale rivelato dal diodo al germanio DG, cioè, in ultima analisi, quando il trasmettitore è in funzione e la sua antenna irradia i campi elettromagnetici di alta frequenza.
Nell'interpretare il comportamento del circuito di figura 1, abbiamo citato le correnti che sono presenti nei vari punti dell'amplificatore. Ma non abbiamo menzionato le tensioni. Ciò perché i transistor bipolari sono componenti pilotati prevalentemente dalle correnti di base anziché dalle tensioni, le quali variano di poco tra le due condizioni di interdizione e di saturazione. Un altro motivo di questa preferenza va

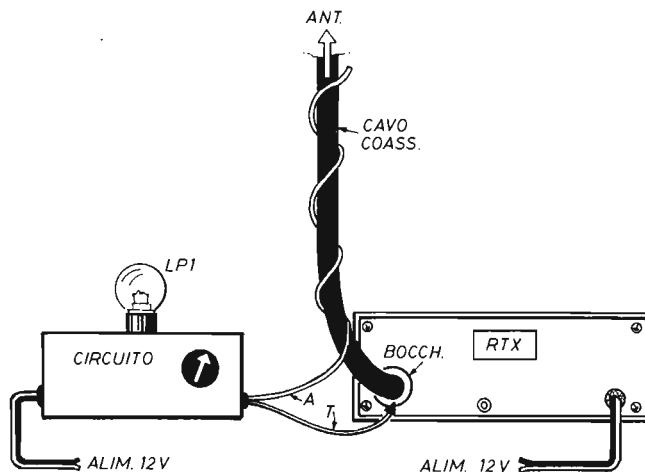



Fig. 3 - Schema di impiego della superspia descritta nel testo. Si noti il collegamento dei due conduttori A - T (antenna-terra). Quello avvolto attorno al cavo d'antenna dell'RTX è un conduttore della lunghezza di due metri, che raccoglie la poca energia elettromagnetica sempre presente in prossimità dell'antenna.

individuato poi nel fatto che la sola variazione di tensione, apprezzabile pure con strumenti di bassa sensibilità, è valutabile fra i terminali della lampada LP1. Le altre misure di tensione non possono offrire segnalazioni degne di considerazione.

CORRENTE IN TR3

Una particolare attenzione merita la valutazione della corrente che attraversa il collettore del transistor TR3 e, conseguentemente, la lampada LP1, in relazione con la tensione di alimentazione e con il tipo di transistor adottato. Vediamo in che modo questa si calcola.
Con i valori da noi citati, ossia con la tensione di alimentazione di 12 Vcc e la resistenza di base R2 del valore di 1.200 ohm, la corrente in base di TR3 è di:

Ib = 12 V : 1.200 ohm = 10 mA

Con questo valore e con quello del coefficiente di amplificazione del transistor TR3, si ottiene la corrente di collettore. La formula è la seguente:

Ib x beta = Ic

ossia, ponendo beta = 100 (coefficiente di amplificazione del 2N1711 variabile tra 100 e 300), si ha:

10 mA x 100 = 1.000 mA = 1A

Questo valore è comunque quello massimo sopportabile da un transistor tipo 2N1711. Ma per conoscere l'intensità di corrente che attraversa la lampada LP1 occorre ora applicare la seguente formula:

W : V = I

Pertanto, sapendo che la lampada utilizzata è da 5 W a 12 V, la corrente che attraversa LP1 è:

5 W : 12 V = 0,42 A circa

Concludiamo dicendo che un transistor 2N1711 raggiunge agevolmente la saturazione con un carico da 5 W – 12 V ed una corrente di base di 10 mA.
Oltre che la corrente di collettore di TR3, vale pure la pena di conoscere la potenza elettrica dissipata in calore dal transistor TR3 nelle condizioni di lavoro da noi stabilite, che è data dalla seguente formula:

Wb + Wc

Ciascuna di queste due grandezze vale:

Wb = 0,7 V x 10 mA

Wc = 0,2 V x 420 mA

Con 0,7 V si indica la tensione di base di TR3, mentre con 0,2 V si indica la tensione di collettore dello stesso transistor. Applicando quindi la formula precedentemente citata si ha:

0,007 W + 0,084 W = 0,091 W

Quest'ultimo valore rappresenta la potenza elettrica dissipata in calore dal transistor 2N1711 nello stato di saturazione. In pratica sono 100 mW circa alla temperatura ambiente di 25°C. E una tale dissipazione è bene sopportata dal transistor TR3. Ma una volta montato il circuito dentro un apposito contenitore, l'aria, in questo contenuta, può riscaldarsi al punto da consigliare l'uso di un radiatore.
Vediamo ora di giustificare la presenza della resistenza R3, collegata fra il collettore di TR3 e massa, che rappresenta l'ultimo elemento del circuito elettrico di figura 1.
Questo componente ha il compito di limitare la corrente di spunto su LP1, quando il ricetrasmettitore commuta in posizione di trasmissione. Infatti la lampada da 12 V - 5 W, a freddo, presenta un valore resistivo alquanto basso: quello da noi misurato è di 3,4 ohm alla temperatura ambiente di 25°C. E in conseguenza di questo valore, la corrente di spunto assumerebbe un'intensità alquanto pericolosa, quella di:

12 V : 3,4 ohm = 3,5 A

che sarebbe assolutamente insopportabile dal transistor TR3. Con la presenza della resistenza R3, invece, il filamento di LP1 rimane leggermente tiepido, con una luminosità bassissima ed un valore resistivo più elevato, in grado di ridurre la corrente di spunto.

MONTAGGIO

Il montaggio del circuito di alimentazione della superspia si esegue nel modo indicato in figura 2, dentro un contenitore metallico, che funge pure da elemento conduttore della linea di massa e di quella di alimentazione negativa.
La bobina L1 deve essere costruita avvolgendo 11 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm, su un supporto di materiale isolante di diametro (esterno) di 8 mm, munito di nucleo

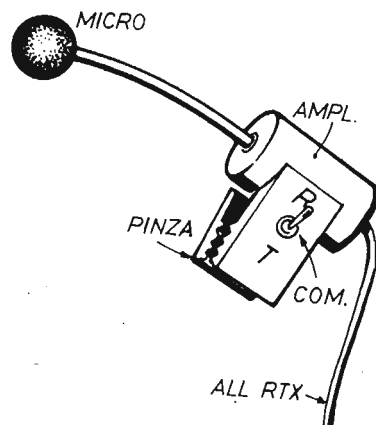



Fig. 4 - Esistono in commercio alcuni tipi di microfoni dotati di comando (COM.) parlo-ascolto a levetta, forniti di supporto a pinza, nei quali la leva R - T può accidentalmente spostarsi nella posizione T (trasmissione), senza che l'operatore se ne accorga.

di ferrite avvitabile, in modo da poter essere facilmente regolato in sede di taratura del circuito. La presa intermedia va fatta alla terza spira, contata dal lato massa.
Tutte le spire dovranno rimanere leggermente spaziate tra loro.
Il collegamento, fra la spira intermedia di L1 ed il cavo di discesa dell'antenna del ricetrasmettitore, si effettua nel modo indicato in figura 3, avvolgendo un filo conduttore, ricoperto in plastica, attorno al cavo coassiale dell'antenna, per un tratto di 2 metri. Il secondo conduttore va invece collegato con la massa dell'RTX.
Per quanto riguarda l'alimentatore, questo deve essere da 12 V - 1 A. Si può utilizzare in certi casi lo stesso alimentatore del ricetrasmettitore, se questo può erogare un'ulteriore dose di corrente supplementare.
La taratura del circuito della superspia si effettua sistemando il condensatore variabile a metà corsa e regolando poi la posizione del nucleo di ferrite all'interno della bobina L1 in modo da raggiungere la massima luminosità possibile della lampada LP1. Questa operazione, che dovrà essere ripetuta più volte, va fatta con il trasmettitore acceso a bassa potenza di emissione.

CORSO DI

6ª PUNTATA

ARGOMENTI TRATTATI

1° - Uso del tester

2° - Tensioni sui transistor

3° - Transistor PNP - NPN

4° - Sostituzione del transistor

5° - Resistenze interrotte

6° - Un controllo sistematico

7° - Driver BF

8° - Sezioni AF-MF

Una delle più ricorrenti cause del cattivo o mancato funzionamento di un ricevitore radio, è individuabile nell'anòmalo comportamento dei componenti attivi, in particolare dei transistor, sui cui elettrodi si debbono quindi effettuare precise misure di tensione, per mezzo del comune tester. Con il quale il riparatore deve dapprima accertarsi che l'emittore e la base siano alimentate nel verso giusto, ricordando poi che ogni valore di tensione, superiore a quello stabilito per ciascun tipo di transistor, può essere in grado di provocare un flusso di corrente, tanto elevato, da aumentare la temperatura della massa del componente, sino al punto di distruggerlo.
Il funzionamento corretto di ogni tipo di transistor è intimamente legato alla conservazione della sua struttura cristallina interna e alla precisa ripartizione degli atomi di impurità aggiunti ai cristalli puri.
Quando si sviluppa una quantità di calore tale da modificare la struttura interna del transistor, il suo preciso funzionamento rimane compromesso, ed è questo il motivo per cui sempre si raccomanda di non elevare troppo le temperature sui transistor.
Il secondo tipo di causa, che rende i transistor sensibili alle tensioni ad essi applicate, è dovuto

Le prime indagini sistematiche, che il riparatore deve condurre sul circuito di un radioricevitore gravato da guasti, debbono limitarsi al controllo delle tensioni sugli elettrodi dei transistor, utilizzando il comune strumento analogico da laboratorio.

AVVIAMENTO ALLE RADIORIPARAZIONI

alle piccole dimensioni del componente, che non ha proprio le caratteristiche di un elemento capace di disperdere il calore. E sotto tale punto di vista assume importanza la corrente di collettore, la quale, attraversando l'alta resistenza dell'elettrodo, produce una certa quantità di calore. E se questa si aggiunge alla quantità di calore che perviene al transistor da elementi vicini, la conduzione diventa irregolare, perché si oltrepassano i limiti di massima tolleranza di un preciso valore della tempertura.
La tensione massima del collettore costituisce un elemento altrettanto importante, poiché un valore troppo elevato determinerebbe una corrente inversa di rottura (ci si ricordi l'effetto zener). Possiamo così concludere dicendo che i valori delle tensioni ed il verso di alimentazione di ogni transistor debbono sempre essere esaminati scrupolosamente, sia quando si monta un circuito nuovo, sia quando si ripara un circuito a transistor.

TRANSISTOR PNP E NPN

I transistor di tipo pnp richiedono una tensione negativa al collettore ed una tensione positiva sull'emittore; ovviamente, queste due tensioni sono riferite alla base. Ciò, in pratica, significa che, servendosi del tester, il puntale positivo rosso, nella prima misura, va applicato alla base, mentre nella seconda misura va applicato sull'emittore.
Per i transistor npn avviene esattamente il contrario, ma tutto ciò è chiaramente illustrato nelle figure 1 - 2 - 3 - 4.
Una regola, che permette di ricordare a memoria il nome della tensione da applicare al collettore dei due tipi di transistor è la seguente: delle due sigle pnp ed npn si consideri sempre la lettera alfabetica centrale. Nel primo caso la lettura centrale è la "n" e al collettore occorre applicare la tensione negativa; nel secondo caso, la lettura centrale è la "p" e al collettore occorre applicare una tensione positiva.

SOSTITUZIONE DEL TRANSISTOR

Quando la misura delle tensioni sugli elettrodi dei transistor non è quella indicata nello schema originale del ricevitore radio, occorre provvedere alla sostituzione del transistor. Ovviamente, i valori delle tensioni rilevate, sono sempre condizionati a quelli dell'alimentazione. Ma, indipendentemente da questi, c'è un valore di tensione che rimane pressoché lo stesso in tutti i transistor e con qualsiasi alimentazione. Si tratta, come indicato in figura 5, della tensione presente fra base ed emittore, il cui valore deve aggirarsi intorno allo 0,7 V. Più precisamente, deve oscillare fra 0,6 V e 0.8 V. E se questi limiti vengono superati, allora si deve ritenere il transistor non funzionante, anche nel caso in cui la tensione manchi del tutto. Tuttavia, prima di considerare il transistor fuori uso, occorre ricercare le cause delle errate tensioni nei circuiti esterni al componente e soltanto dopo un attento esame di questi e la precisa constatazione della loro integrità, si può decidere la sua sostituzione.
Prima di sostituire un transistor, occorre assicurarsi che esso sia dello stesso tipo di quello ritenuto difettoso o guasto e che sia la stessa sigla a caratterizzarlo. Non basta, ad esempio, che la piedinatura sia apparentemente la stessa, perché a volte, questa, pur presentando la medesima distribuzione sul componente, inverte la nomenclatura degli elettrodi.
Quella riportata in figura 6 è una sequenza di

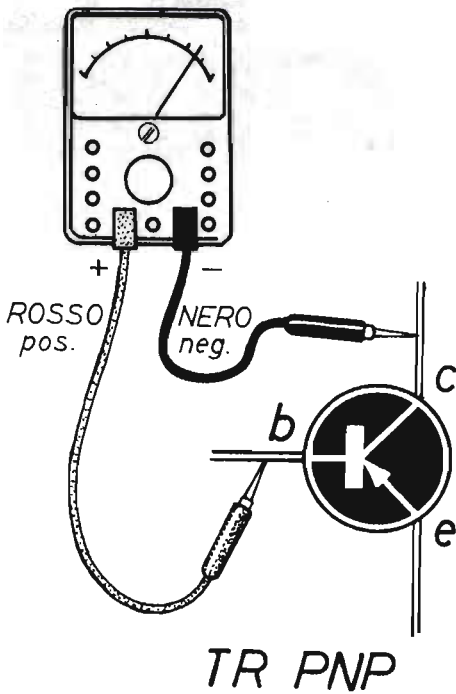



Fig. 1 - In questo modo si effettua la misura della tensione presente fra base e collettore di un transistor di tipo pnp. Il puntale positivo va applicato alla base del componente, quello negativo al collettore.

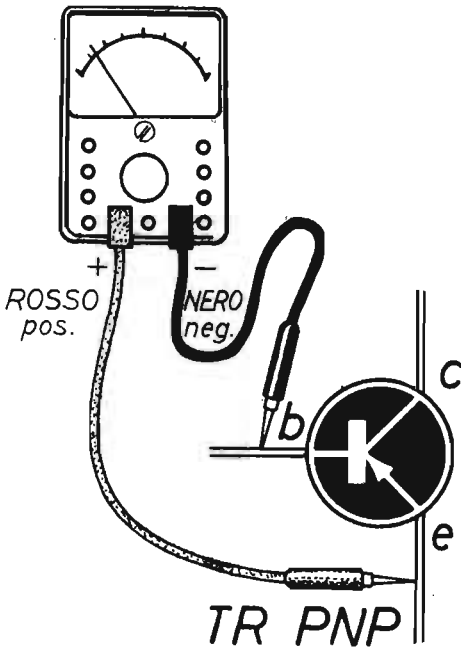



Fig. 2 - Esempio di misura della tensione emittore-base in un transistor di tipo pnp. Il puntale positivo del tester va applicato all'elettrodo di emittore, quello negativo alla base.

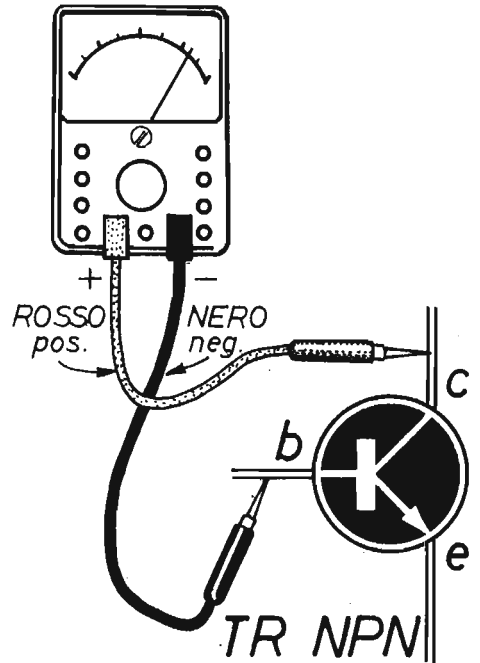



Fig. 3 - Nel transistor di tipo npn, la misura della tensione di collettore, riferita alla base, deve essere eseguita nel modo qui illustrato, con il puntale positivo applicato all'elettrodo di collettore e quello negativo alla base.

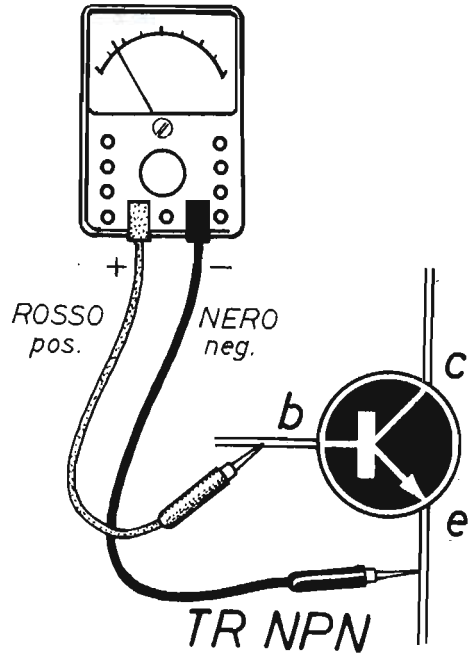



Fig. 4 - Quando necessita una misura di tensione base-emittore sul transistor npn, il tester deve essere collegato nel modo qui illustrato, con il puntale positivo sulla base e quello negativo sull'emittore.

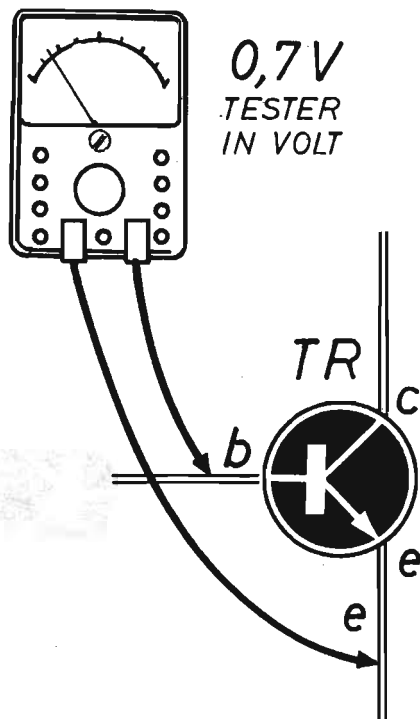



Fig. 5 - In tutti i transistor, siano essi di tipo pnp o npn, la tensione fra base ed emittore deve essere di 0,6 V ÷ 0,8 V. In assenza di questo valore o in presenza di valori diversi, si deve ritenere che il transistor non funziona.

piedinature comuni. Ma il transistor contrassegnato con il numero 1, ad esempio, nel quale si legge l'ordine "e - b - c", può avere anche l'ordine "e - c - b". E tale osservazione va estesa pure agli altri transistor. Il solo transistor, contrassegnato con il numero 3, conserva sempre lo stesso ordine di successione degli elettrodi, quello riportato in figura 6.
Quando si ricorre ad un transistor corrispondente, occorre scegliere quel tipo le cui caratteristiche elettriche si avvicinano di più ai valori che qualificano il transistor da sostituire. Per il quale, peraltro, può essere necessario modificare le tensioni di polarizzazione di base rispetto all'emittore, allo scopo di ridurre il guadagno e di sopprimere eventuali inneschi. Che possono insorgere, ad esempio, quando si sostituisce un transistor amplificatore di media frequenza con un transistor di guadagno più elevato.
In ogni caso, durante il lavoro di sostituzione del componente, la pila o l'alimentatore da rete debbono sempre essere disinseriti. Il loro inserimento può essere effettuato soltanto quando tutti i transistor sono stati definitivamente applicati al circuito del ricevitore radio, naturalmente rispettando le precise polarità di alimentazione.

RESISTENZE INTERROTTE

Si è detto che il mancato funzionamento di un transistor, o il suo cattivo funzionamento, non sempre dipendono dalle condizioni del componente, mentre assai spesso le cause vanno ricercate negli elementi ad esso collegati, come ad esempio nelle resistenze di polarizzazione o di carico. È questo, dunque, l'argomento che ora ci proponiamo di trattare.
Quello riportato in figura 7 è un classico esempio di impiego di transistor con alimentazione a 9 V. Il componente scelto è di tipo npn, ma tale scelta è dovuta soltanto alle esigenze grafiche, che impongono la presentazione di un simbolo elettrico, mentre l'analisi, qui di seguito esposta, è valida pure per i tipi di transistor pnp.
Le quattro resistenze, presenti nel circuito di figura 7, assumono i seguenti compiti: R1 - R2 compongono il divisore di tensione, che polarizza la base del transistor TR, la resistenza R3, che può essere anche rappresentata da una bobina o da un trasformatore, comunque da un avvolgimento induttivo, costituisce l'elemento di carico di collettore, la resistenza R4 infine, che non sempre è presente, è chiamata resistenza di emittore. Ora supponendo che il circuito di figura 7 sia alimentato con la tensione continua di 9 V, se tutto funziona regolarmente, i valori delle tensioni rilevabili dovrebbero essere press'a poco i seguenti:

Ve = 0 V ÷ 1 V
Vc = 4 V ÷ 8 V
Vb = 0,7 V + Ve
Vbe = 0,7 V ÷ 0,8 V

Se manca la conduttività in R1, sia perché la resistenza è interrotta, sia perché sono difettose le saldature in uno o in entrambi i reofori, allora i valori delle tensioni, prima elencati, diventano i seguenti:

Vb = 0 V (irregolare)
Vc = 9 V
Ve = 0 V (irregolare)
Vbe = 0 V (irregolare)

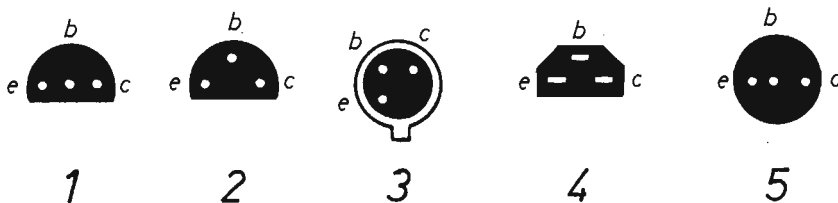



Fig. 6 - Esempi molto comuni di piedinature di transistor. A volte, la successione degli elettrodi, che apparentemente sembra la stessa, può cambiare l'ordine distributivo. Per esempio, nel modello 1, l'ordine «e - b - c» può assumere la disposizione «e - c - b». Soltanto il modello contrassegnato con il numero 3 conserva sempre l'ordine di successione degli elettrodi indicati in figura.

La tensione di 9 V, pari a quella di alimentazione, rilevata sul collettore del transistor è elevata per il fatto che il componente rimane all'interdizione. Quella di 0 V, misurata sull'emittore è da considerarsi irregolare soltanto se è presente la resistenza di emittore R4.

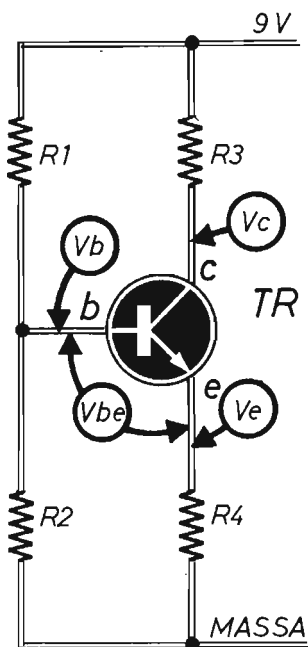



Fig. 7 - Classico esempio di impiego di un transistor di tipo npn con tensione di alimentazione di 9 V. Le resistenze R1-R2 polarizzano la base; la resistenza R3 rappresenta il carico di collettore, mentre la resistenza R4, che non sempre è presente, è chiamata resistenza di emittore. Su questo schema viene interpretato nel testo il metodo di misura delle tensioni e la loro analisi.

Supponiamo ora che sia interrotta la resistenza R2. Ebbene questa volta i valori delle tensioni diventano i seguenti:

Vb = 0,8 V + Ve
Vc = 1 V ÷ 4 V
Ve = 0 V ÷ 4 V
Vbe = 0,8 V

In queste condizioni il transistor può assumere temperature elevate e la resistenza di carico di collettore R3 può bruciarsi. Il valore della tensione Ve elevato è irregolare soltanto se è presente nel circuito la resistenza di emittore R4. Quella Vbe raggiunge il limite massimo. La tensione di collettore Vc, invece, è troppo bassa perché il transistor è molto polarizzato.
Quando è interrotta la resistenza R3, ossia il carico di collettore del transistor che, come abbiamo detto, può essere reppresentato da un avvolgimento induttivo, i valori delle tensioni, finora menzionati, assumono le seguenti grandezze:

Vb = 0,7 V + Ve
Vc = 0 V
Ve = 0,1 V ÷ 0,2 V
Vbe = 0,7 V

Le tensioni Vb e Vbe sono regolari, mentre sono irregolari la Vc e la Ve; in particolare quest'ultima assume i valori citati soltanto in presenza della resistenza di emittore R4; se invece questa resistenza manca, allora il valore Ve è di 0 V.

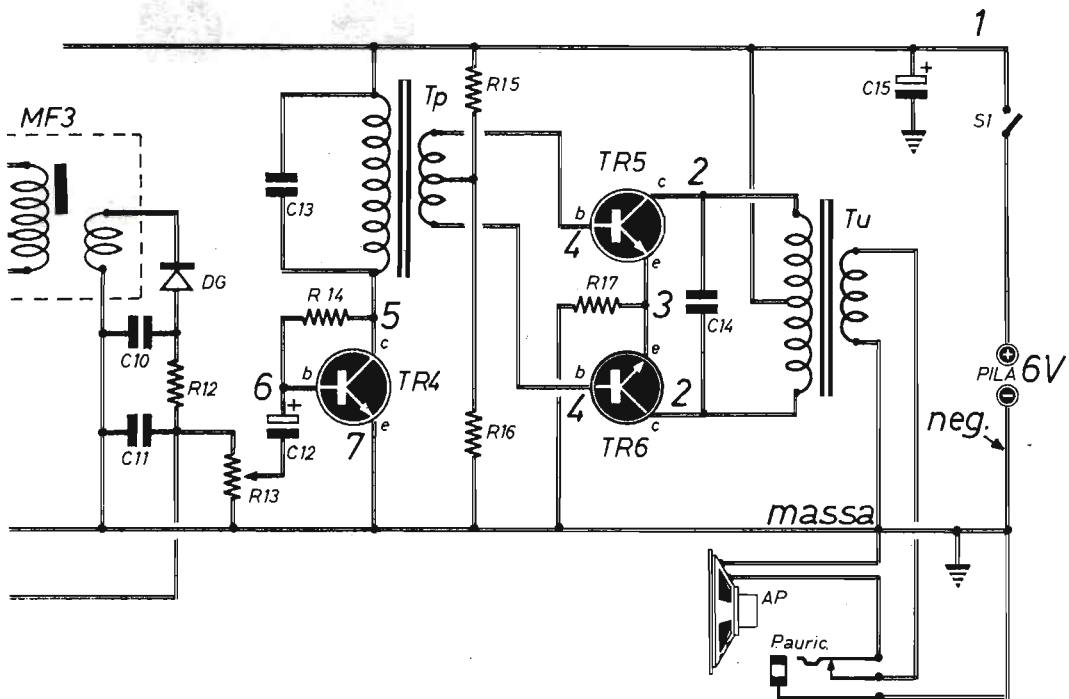



Fig. 8 - Schema teorico delle sezioni preamplificatrice ed amplificatrice finale di bassa frequenza di un ricevitore radio, di tipo supereterodina, alimentato con la tensione di 6 V, al quale si fa riferimento, nel testo, durante l'interpretazione dell'analisi sistematica che il riparatore deve condurre per l'individuazione dei guasti. Il processo di indagine prende l'avvio dal punto circuitale contrassegnato con il numero 1 e termina su quello indicato con il numero 7.

Non ci resta ora che esaminare il comportamento del circuito di figura 7 nell'ipotesi di una interruzione della resistenza di emittore R4. In questo caso i valori delle tensioni sono i seguenti:

Vb = 1 V (o più)
Vc = 8 V
Ve = 8 V
Vbe = non precisabile

Tutti e quattro i valori elencati sono irregolari, ovviamente se riferiti alla tensione di alimentazione di 9 V, perché con valori di tensioni diverse essi variano in proporzione, fatta eccezione per la tensione Vbe di cui abbiamo detto tutto in precedenza.

CONTROLLO SISTEMATICO

Una volta assimilati i concetti relativi alle misure delle tensioni fra gli elettrodi dei transistor di tipo pnp e npn, è possibile indirizzare l'indagine teorica sul comportamento di un circuito di bassa frequenza, come quello riprodotto in figura 8, che costituisce la seconda parte dello schema elettrico di un ricevitore radio alimentato con la tensione di 6 V, derivata da una pila ed impiegante transistor di tipo npn. Ciò significa, quindi, che in questo ricevitore la linea di alimentazione negativa coincide con la massa dell'apparecchio.
Il primo controllo di tensione consiste nella misura dei 6 V di alimentazione presenti, dopo aver chiuso l'interruttore S1, fra la linea positi-

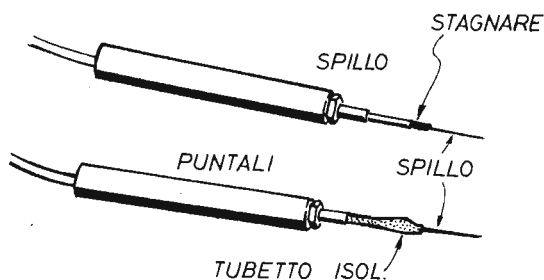



Fig. 9 - Con questo disegno si vuol suggerire al lettore un utile accorgimento: quello di saldare, sui puntali del tester, due spilli, che consentono una più agevole penetrazione delle sonde nei circuiti del ricevitore.

va e quella di massa. E questo stesso valore deve essere rilevato sui collettori dei transistor TR5 - TR6. Ma nel caso in cui su uno od entrambi i collettori la tensione fosse di 0 V, allora si deve ritenere fuori uso il trasformatore TU, più precisamente il suo avvolgimento primario. Questi punti di misura sullo schema di figura 8, sono stati contrassegnati con il numero 2.
Se la tensione nei punti 2 presenta un valore basso, per esempio di 4 V ÷ 5 V, e TR5 - TR6 appaiono troppo caldi, significa che la polarizzazione di base (R15 - R16) è difettosa: le due resistenze e loro saldature debbono essere accuratamente controllate.
Sul punto 3 del circuito di figura 8, qualora lo stadio si riveli perfettamente funzionante, si deve misurare una tensione di 0,2 V ÷ 1 V. Tensioni più elevate o più basse segnalano un guasto circuitale.

Tra i punti 3 - 4 la tensione, come detto in precedenza, deve essere di 0,7 V.

DRIVER BF

Eseguito il controllo delle tensioni nello stadio amplificatore finale, si passa ora al rilevamento delle tensioni nello stadio preamplificatore di bassa frequenza, detto pure "driver BF".
Sul collettore di TR4 (punto 5 dello schema) si debbono rilevare 6 V, oppure un valore leggermente inferiore (5,5 V), mentre tra i punti 6 e 7, la tensione, come al solito, assume il valore di 0,7 V.
Se l'emittore di TR4 è collegato direttamente a massa, come nello schema di figura 8, il valore della tensione è ovviamente di 0 V, ma se è presente la resistenza di emittore, allora la tensione si aggira intorno a 0,2 V ÷ 1 V.
Un accorgimento molto utile nel laboratorio dilettantistico è quello illustrato in figura 9. Esso suggerisce al radioriparatore di saldare, sui puntali del tester, due spilli, che sono in grado di penetrare più agevolmente fra i grovigli di fili conduttori per raggiungere gli elettrodi dei transistor circuitalmente occultati.
Se il riparatore riscontra anòmalie nei valori delle tensioni dello stadio amplificatore di bassa frequenza egli dovrà dapprima controllare gli elementi collegati ai transistor e provvedere eventualmente dopo alla sostituzione dei transistor, ricordando che questi possono andare fuori uso per una interruzione della giunzione della base-emittore o collettore-base, oppure perché vanno in cortocircuito gli elettrodi base-collettore, base-emittore o collettore-emittore. Per esempio, se si apre la giunzione base-emittore di TR4, sulla base di questo la tensione supera i normali 0,7 V. Se invece va in cortocircuito la giunzione base-emittore di TR5 o TR6, tra questi elettrodi viene a mancare la tensione di 0,7 V.

Fig. 10 - Sezioni di alta e di media frequenza di un ricevitore radio supereterodina sulle quali, nel testo, viene indicato l'ordine di ricerca degli eventuali guasti che impediscono il regolare funzionamento dell'apparecchio.

SEZIONI AF - MF

In figura 10 è riportata la parte circuitale del ricevitore radio supereterodina interessata dai segnali di alta e di media frequenza. Vediamo dunque, in questa, quali sono i valori di maggior rilievo tecnico delle tensioni che si debbono misurare in sede di riparazione del ricevitore.
Sul punto 1 del circuito, supposto che questo sia alimentato con la tensione di 6 V e con negativo a massa, si debbono rilevare 6 V. Sul punto 2, per effetto della presenza della resistenza R11, la tensione deve essere di 5,5 V. Sul punto 3, a causa della presenza della resistenza R7, la tensione è di 5 V. Sul punto 4 è di 5,5 V. Sul punto 5 il valore della tensione è pari a quella misurata sul punto 6 ma aumentata di 0,7 V. Per esempio, se tra il punto 6 e massa, si misura 1 V, allora sul punto 5 si ha 1 V + 0,7 V = 1,7 V.
Sul punto 7 la tensione è di 5 V. Sul punto 8 la tensione è pari a quella misurata sul punto 9 ma aumentata di 0,7 V. Se per esempio tra il punto 9 e massa si misura 1,1 V allora sul punto 8 si ha 1,8 V. La stessa osservazione si estende al punto circuitale 11, mentre sul punto 10 si hanno 5 V e sul punto 12 si ha 1 V circa.
Quando manca la tensione sui collettori di TR1 - TR2 - TR3, l'interruzione può verificarsi sugli avvolgimenti delle medie frequenze o sulle relative saldature a stagno. Ma difficilmente possono accadere altri guai nel circuito di figura 10, dato che le interruzioni dei conduttori possono avvenire per due motivi: a causa di urti violenti (cadute in terra del ricevitore) o di cortocircuiti in grado di bruciare i fili sottili con cui sono composti gli avvolgimenti delle bobine.
Nei ricevitori muniti di antenne a stilo e in particolar modo nelle autoradio, il transistor TR1 può subire seri danneggiamenti da parte delle cariche elettriche statiche.
Quando il ricevitore è dotato di linea CAV, come nello schema di figura 10, si possono verificare sintomi di distorsione o di scarsa sensibilità. In tal caso occorre controllare la tensione sul punto 11, che deve essere più elevata in assenza di segnale e più bassa in presenza di segnali forti. Questa variazione di tensione regola l'amplificazione di TR2 - TR3.
La serie di controlli fin qui suggeriti è da considerarsi normalmente sufficiente, per un buon tecnico, nell'individuare il guasto che annulla le normali capacità di funzionamento del radioricevitore.

Vendite - Acquisti - Permute

ESEGUO al mio domicilio e a prezzi modici montaggi elettronici di qualsiasi tipo.
BERGAMI ALDINI - Via Massimo Gorki, 23 - 40100 BOLOGNA

VENDO valigetta giradischi amplificata con altoparlante - rete luce - 4 velocità 13 - 33 - 45 - 78 giri. Inviare offerta.
ZANARDI WALTER - Via Regnoli, 58 - 40138 BOLOGNA

CERCASI seria ditta per montaggi elettronici al mio domicilio.
AMBONI LUIGI - Via M. Renato Imbriani, 142 - Napoli - Tel. (081) 216629

VENDO a prezzi eccezionali videogiochi per Commodore 64, ultime novità: green beret, ghosts'n globins, int. karate ecc.
CAFAGNA RUGGERO - Via Mauro Giuliani, 6 - 70051 BARLETTA (Bari) - Tel. (0883) 516047

CERCO oscilloscopio monotraccia 10 - 15 MHz purché funzionante a prezzo modico, inoltre cerco schemi TV.
TREMATERRA VINCENZO - Tel. (081) 7523649 ore 14/15

ATTENZIONE! Realizzo circuiti stampati sia campionature che grandi serie industriali. Prezzi modici.
KRIZMAN FULVIO - Piazza Capri, 5 - 00141 ROMA - Tel. (06) 8105363.

VENDO Multitester TS/2567.000 (Nyce) 100.000 ohm x volt. Provatransistor. Vendo riviste varie di elettronica.
FEDELE BRUNO - Via Pisanelli, 7 - 70125 BARI

VENDO proiettore funzionante in buono stato Ceuming Mark - S - 709 sonoro di Watt 175 + 5 pellicole a L. 650.000.
COLAMARIA GIOVANNI - Via Molfetta, 64 - 70054 GIOVINAZZO (Bari) - Tel. (080) 932277

QUATTORDICENNE cerca ricetrasmettitore per CB di qualsiasi marca, funzionante, disposto a pagare non più di L. 5.000
MORETTI GIANNI - Via Cennano, 131 - 52025 MONTEVARCHI (Arezzo)

CERCO fotocopie di articoli SO sistemi di progettazione reti di sfasamento A.F. e B.F. per demodulatori SSB, e schemi di ricevitori sincrodina adatti per ricezione bande laterali.
STINCHEDDU ARISTIDE - Reg. Prammas - 07030 CHIARAMONTI (Sassari)

VENDO perfetto multimode 3 200 ch Vox AM - FM - SSB 5-7-12 W completo in imballo originale + lineare base cte Speedy 70 AM 150 SSB nuovissimo in blocco L. 450.000. Mai usato per mancanza di tempo. Cerco Drake TV 42 LP.
SPANO MAURO - Via Eucalipti, 3 - 04024 GAETA (Latina) (0771) 464724

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

VENDO vecchia radio/fono a valvole della Philips OM (200-600 m) FM (87,5 - 100 MHz) funzionante, al miglior offerente. Spese di spedizione a mio carico, offerta minima L. 25.000. Pagamento anticipato tramite assegno bancario.
CARRIDEO AGOSTINO - Via Lazio, 36 - 87100 COSENZA - Tel. (0984) 35348 ore 15 - 20,30

VENDO videogiochi e programmi per comm. 64 a L. 800 l'uno inoltre ho a disposizione «dragon's lair» su cassetta a L. 6.000 (cassetta in omaggio). Inoltre per il mese di dicembre pratico sconti per chi acquista 10 giochi minimo.
TACCONI DANIELE - (Modena) - Tel. (059) 927614 ore pasti

VENDO corso sui transistori della Scuola Radio Elettra di Torino completo di tutto il materiale elettronico per fare esperimenti e di tutte le dispense.
BRUZZANESE ALFREDO - Fondo Fucile Pal. G 1/34 - 98100 MESSINA - Tel. (090) 2900287 ore 18 - 22

CERCASI programma, per Atari 800 XL, della galleria del vento. Spesa massima L. 20.000.
CRIPPA DARIO - Via San Luigi, 17 - 10077 SAN MAURIZIO CANAVESE (Torino)

VENDO display cristalli liquidi, nuovi, 3 cifre 1/2 (per LX 669 - LX 694 N.E) L. 10.000 cadauno. 2 display TIL 701 anodo comune L. 3.000 cadauno. Costruisco sonde termiche per LX 669 in metallo L. 10.000 compreso cavo schermato e jack. Tratto solo per Napoli.
CRISTOFORO - Tel. (081) 201604 ore 14-16

VENDO organo elettronico polifonico N.E. LX 461 completo di stadio effetti, alimentatore ed elegante mobile. Montato e collaudato. Nuovo, per inutilizzo a L. 300.000 trattabili. Possibilmente Torino e provincia.
Telefono (011) 675081

OCCASIONISSIMA! Si realizzano circuiti stampati (metodo di asporto) a sole L. 35 per cmq (sconti su circuiti semplici). Inviare schema F.L. o plan. + denaro. Vendo capacimetri anal. semiprof.a L. 47.000 con scatola, provaquarzi a led L. 10.000.
FERIGUTTI MARCO - Via Macello, 8 - 33058 S. GIORGIO DI NOCARO (Udine)

VENDO tubi elettronici di tutte le epoche. Schemi ampl. B/F Geloso o altri. Componenti, zoccoli variabili, elettronici, alimentatori, convertitori rotanti: C/12 V alternata 125/220 a 50 e 400 periodi. TX/TX militari, strumenti, schemi e quanto appartiene alla valvola. Queste ultime sempre con firma e garanzia.
G. SILVANO - BIENTINA (Pisa) - Tel. (0587) 714006

GELOSO cerco, apparecchi e parti staccate, cerco pure apparecchi e strumenti scuole radio per corrispondenza anni '60 - cerco corso di radiotecnica carriere a fascicoli anno '64. Vendo riviste varie e parti di calcolatori. Chiedere elenchi dettagliati.
CIRCOLO CULTURALE LASER - Casella Postale, 62 - 41049 SASSUOLO (Modena)

CERCO interfonico ad onde convogliate della Urmet «Interset a due canali 1 schema 5302/1».
LIALI STEFANO - Via Giacomo Noventa, 9 - 00143 ROMA

CERCO le seguenti riviste di Elettronica Pratica: 1972 giugno agosto; 1973 aprile-dicembre; 1975 agosto; 1980 marzo. Accetto anche fotocopie a prezzo contenuto.
SORMANI RENATO - Via Roma, 86 - 20033 DESIO (Milano)

VENDO trasmettitore in 3ª banda TV Pal/bn con 1 W RF e alimentazione 220 V completo di comandi e controlli, audio/video con sensibilità input 1 V psp e frequenza regolabile a L. 240.000. Cerco valvole nuove offro 3 alimentatori stabilizzati a 220/12 V 1 e 2 A.
LANERA MAURO - Via Pirandello, 23 - 33170 PORDENONE - Tel. (0434) 960104

VENDO equalizzatore HI-FI Pioneer SG 9800 quasi nuovo. 12 + 12 bande ± 10 dB; cursori illuminati; 2 attenuatori di segnale; possibilità di ascolto flat; ascolto equalizzato, registrazione equalizzata, L. 400.000
ZANCANARO PIERO - Via Castello, 40 - 15072 CASALCERMELLI (Alessandria) - Tel. (0131) 729455 serale

VENDO e scambio cassette utility e video games per tutti i possessori del Texas Instruments TI 99/4A.
CLAUDIO - PALERMO - Tel. (091) 237951 dalle ore 20,30 in poi

CERCO le prime otto puntate del «Corso di Avviamento alla conoscenza della Radio».
FAGGIN ROBERTO - Via A. Gramsci, 15 - 35131 PADOVA - Tel. (049) 771065

VENDO alimentatore stabilizzato mod. AL344 marca «Alpha Elettronica» 12,6 Vdc e 2,5 A erogati: a L. 22.000. Ancora in imballo originale, usato pochissimo, funziona perfettamente. Tasto di accensione luminoso. Tratto con tutti, massima serietà.
SABAINI LUCA - Via Marconi, 12 - 37011 BARDOLINO (Verona) - Tel. (045) 7210396 (ore 13 - 21)

VENDO C64 perfetto + registratore C2N + tasto reset + «Come programmare il C64» + «Corso di grafica» + Software di prima qualità. Regalo riviste Commodore + relative cassette. Tutto in ottimo stato a L. 495.000.
PIOLATTO GIAN PAOLO - Via Fratelli Barberis, 9 - 13040 SALUGGIA (Vercelli) - Tel. (0161) 48577 ore 13 - 19 (escluso sabato)

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

SENSORE DI PROSSIMITÀ

Tre anni or sono, ricavandolo dal fascicolo del luglio '83, realizzai con successo il vostro progetto dei provaquarzi, che mi è stato assai utile per la mia attività di appassionato di ricetrasmissioni. Ora, avendo abbandonato questo settore dell'elettronica, vorrei destinare quel dispositivo ad un uso diverso. Ho pensato quindi di sostituire il microamperometro con un relé, di estrarre la bobina dal circuito per trasformarla in un elemento sensore e costruire in tal modo un avvisatore di prossimità di persone. In sostanza, vorrei comporre, in breve tempo e con poca spesa, una di quelle apparecchiature, abbastanza complesse, esistenti in commercio a prezzi medio-alti a seconda delle prestazioni ottenute. È possibile concretare questa mia idea? In caso affermativo, potete elencarmi dati e valori relativi agli eventuali, nuovi componenti?

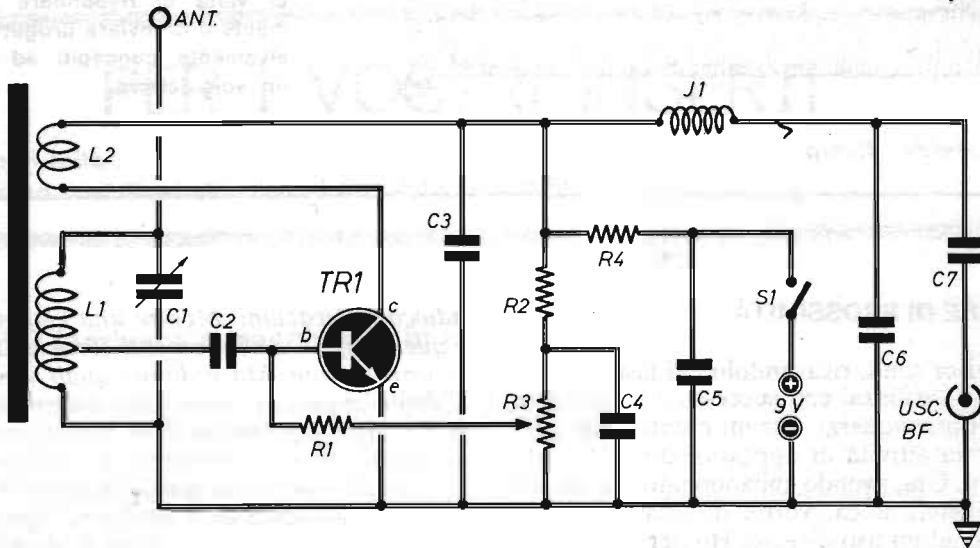
DE GASPERI MANLIO
Latina

L'idea che ha avuto è ottima e il programma enunciato fattibile, tenuto conto, ovviamente, delle sue esperienze passate nel campo delle radiocomunicazioni. Mentre una elaborazione di questo tipo è assolutamente sconsigliabile ad un principiante. Ma vediamo quali varianti si debbono apportare al progetto originale da lei menzionato. La bobina deve essere completamente ricomposta, avvolgendo lo stesso numero di spire in aria, ossia senza supporto e senza nucleo ed impiegando il medesimo tipo di filo. Il diametro interno del solenoide dovrà essere di tre centimetri. È inoltre importante che la sostituzione del microamperometro avvenga con un relé sensibile, per esempio di tipo per radiocomando, anche se è sempre possibile utilizzare un comune relé, purché sufficientemente pilotato da un transistor. La bobina non dovrà rimanere lontana dal circuito per una distanza superiore al metro ed il collegamento andrà fatto con cavo schermato del tipo usato in televisione. In tal modo quando una persona si avvicina alla bobina, l'induttanza di questa varia, facendo variare la corrente nel relé fino al punto di farlo scattare. È ovvio che la validità del funzionamento del circuito rimane condizionata dalla taratura del compensatore e dalla regolazione del trimmer, con i quali il dispositivo può essere sensibilizzato alla presenza, non solo di persone, ma di animali ed oggetti in grado di influenzare il sensore.

RICEVITORI A REAZIONE

Ho sentito dire che, un tempo, venivano usati ricevitori a reazione. Potete spiegare ad un principiante come me di che cosa si tratta?

PAGLIA PASQUALE
Benevento

Si trattava di ricevitori nei quali lo stesso segnale di alta frequenza veniva più volte amplificato, come noterà nel circuito qui riportato e che lei potrà realizzare. Il transistor amplifica il segnale proveniente da L1, lo invia ad L2 e da questo avvolgimento ritorna in L1 per essere nuovamente amplificato. Contemporaneamente si ottengono la rivelazione e l'amplificazione del segnale di bassa frequenza demodulato. Purtroppo il punto di lavoro è molto critico ed il circuito necessita di continue regolazioni tramite R3. La bobina L1 deve essere recuperata da un ricevitore fuori uso (avv. su ferrite per onde medie). Sulla stessa ferrite si avvolge L2 (10 spire filo da 0,2 mm). La distanza fra i due avvolgimenti si regola in sede di messa a punto. L'uscita va collegata con un qualsiasi amplificatore di bassa frequenza. Qualora non si verificasse il fischio caratteristico della reazione, occorrerà invertire tra loro i collegamenti su L2.

Condensatori

C1 = 150 pF (variabile ad aria)
C2 = 10.000 pF
C3 = 10.000 pF
C4 = 100.000 pF
C5 = 100.000 pF
C6 = 10.000 pF
C7 = 500.000 pF

Resistenze

R1 = 47.000 ohm
R2 = 100.000 ohm
R3 = 47.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R4 = 4.700 ohm

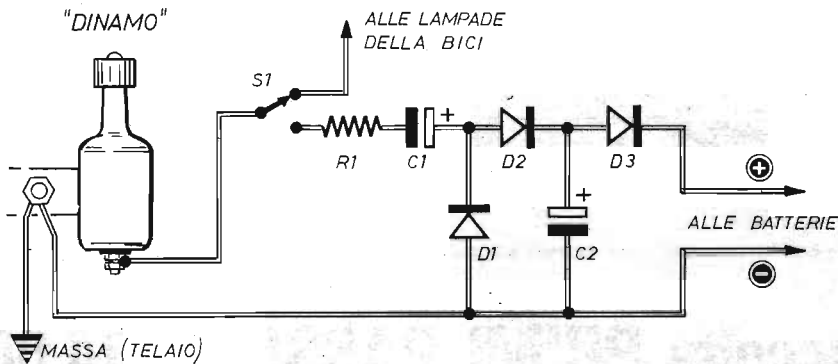
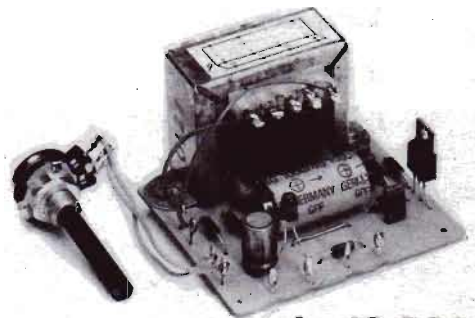
Varie

TR1 = BC107
J1 = imp. AF (10 mH)
L1-L2 = bobine
S1 = interrutt.
Alim. = 9 Vcc

UN CB IN BICICLETTA

Sono un CB appassionato di cicloturismo ed ho pensato di alimentare il mio radiotelefono con l'alternatore della bicicletta. Potete fornirmi lo schema di un alimentatore adatto allo scopo? Vi ricordo che il mio apparato, di tipo portatile, ha un'uscita di 1 W ed è alimentato a 12 V con la tensione erogata da dieci pile al nichel-cadmio da 1,2 V.

MARCHINI RICCARDO
Lucca

Tenga presente che l'alternatore della bicicletta eroga la tensione di 6 Vca sotto carico, ossia con le lampadine accese. Pertanto, il circuito di alimentazione più adatto deve essere concepito nel modo qui indicato. In pratica si tratta di un duplicatore di tensione nel quale, quando si debbono ricaricare le batterie del ricetrasmettitore, occorre escludere il circuito di accensione delle lampadine tramite S1. Il diodo D3 impedisce alle pile di scaricarsi su C2 quando la bicicletta è ferma.

C1 = 2.200 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C2 = 2.200 µF - 16 Vl (elettrolitico)
R1 = 1.000 ohm - 1 W
D1-D2-D3 = diodi al silicio (1N4007)

ALTOPARLANTE AUSILIARIO

Senza spostare l'apparecchio radio dal luogo in cui abitualmente si trova, vorrei sistemare in un locale attiguo un altoparlante ausiliario collegato al ricevitore. Come debbo fare?

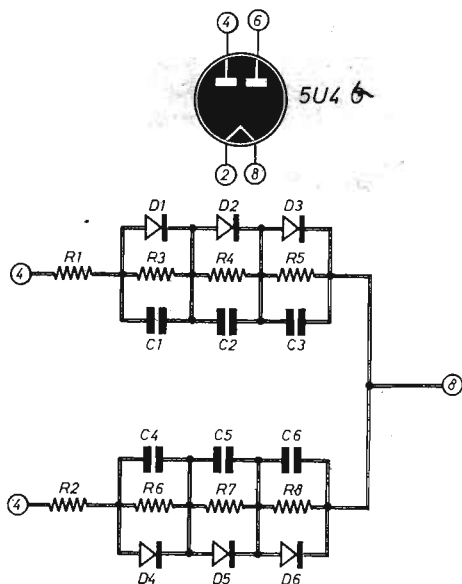
NIGRISOLI FERRUCCIO
Pescara

Monti il secondo altoparlante in una cassetta, sulla cui parte frontale applicherà il potenziometro a filo R1, da 10 ohm, con il quale potrà regolare al giusto livello il volume di ascolto. Il collegamento con la radio si realizza tramite cavetto bipolare e la spina jack va inserita nella presa per auricolare del ricevitore, come indicato nello schema qui riprodotto.

SOSTITUZIONE DELLA VALVOLA

Sono molto affezionato ad un vecchio ricevitore radio a valvole, che fino a ieri ha funzionato benissimo. Purtroppo, ora si è bruciata la valvola raddrizzatrice e l'apparecchio, con mio grande dispiacere, è diventato muto dopo tanti anni di eccellente vitalità. La valvola è la 5U4G, che non si riesce più a trovare in commercio. Cosa posso fare per restituire la voce a questa storica creatura?

TRAETTO ROMOLO
Pesaro

Comprendiamo l'attaccamento ad un apparato che, certamente, sta acquistando un valore sempre più affettivo, oltre che commerciale e vogliamo aiutarla a risolvere il suo problema. Nei nostri prontuari delle valvole elettroniche abbiamo riscontrato che la 5U4G rettificava, come grandezza limite, 1500 V a 200 mA. Conseguentemente abbiamo concepito il circuito raddrizzatore qui presentato. I numeri 2 - 4 - 6 - 8 si riferiscono ai piedini dello zoccolo della valvola, dalla quale lei potrà asportare il vetro e gli elementi dentro contenuti, conservandone invece lo zoccolo, sul quale applicherà un piccolo circuito stampato con il nuovo dispositivo rettificatore. Il piedino 2, dopo la variante, rimane libero.

C1...C6= tutti da 1.000 pF - 1.000 VI (ceramici)
R1 = 220 ohm - 5 W
R2 = 220 ohm - 5 W
R3...R8= tutte da 470.000 ohm 1/2 W
D1...D6= tutti di tipo 1N4007

LAMPADA DI EMERGENZA

Capita, a volte, che l'erogazione dell'energia elettrica venga temporaneamente interrotta, lasciando tutti al buio. Ecco perché in casa mia vorrei installare una lampada di emergenza, alimentata a batteria, di facile realizzazione e basso costo.

MAZZETTO SILVANO
Rovigo

Le illustriamo brevemente il comportamento del circuito qui riportato. La resistenza R1 provoca la necessaria caduta della tensione di rete e D1 la rettifica, mentre DZ provvede a stabilizzarla a 15 V. Poi, attraverso D2 ed R3, la leggera corrente mantiene la carica della batteria a 12 V. I due transistor, dopo precisa regolazione di R2, rimangono interdetti a causa della presenza della tensione positiva tra emittore e base. Ma quando viene a mancare la tensione di rete, essi ricevono una polarizzazione negativa in base, che li porta alla conduzione, accendendo la lampadina LP. Tenga presente che il circuito è connesso con la tensione di rete e deve quindi essere accuratamente isolato nelle sue parti costruttive.

C1	=	10 µF - 16 Vl (elettrolitico)
R1	=	33.000 ohm - 3 W
R2	=	10.000 ohm (trimmer)
R3	=	10.000 ohm
TR1	=	BC177
TR2	=	2N2905
D1	=	diodo al silicio (1N4007)
D2	=	diodo al silicio (1N4007)
DZ	=	diodo zener (15 V - 1 W)
LP	=	lampada (12 V - 3 W)

TR1
TR2
c
b
e
D1
D2
R3
LP
R1
C1
DZ
BATT. 12V
RETE
R2

GRID DIP METER PER VHF

Ho costruito un amplificatore per i 144 MHz, la cui taratura mi è alquanto difficoltosa e per la quale mi servirebbe un grid dip meter VHF.

MUSUMECI PAOLO
Sassari

La messa in frequenza del grid dip meter qui presentato si ottiene allungando o accorciando i reofori di L1 (6 mm ÷ 20 mm). Tutti i componenti debbono essere montati con i terminali molto corti, in particolar modo quelli attorno ad L1 - C2 - TR1. L'intensità del segnale irradiato va letta sul microamperometro. Tenga presente che questo dispositivo, oltre che per la messa a punto degli oscillatori e dei trasmettitori, può servire per la ricerca di sorgenti di rumore a radiofrequenza e da guida nel tentativo di eliminarli.

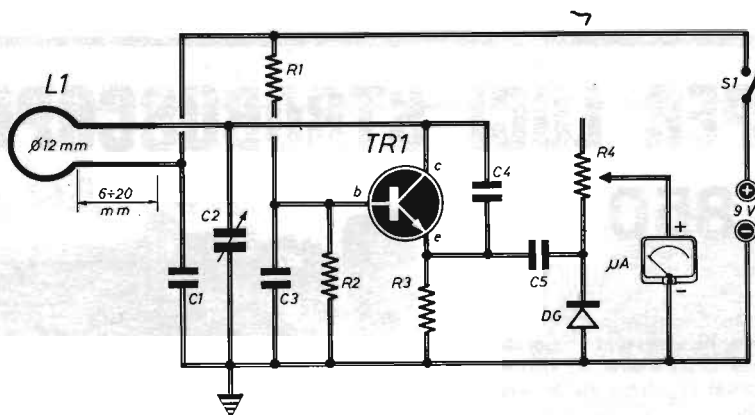
Condensatori

C1 = 1.000 pF (ceramico)
C2 = 15 pF (variabile ad aria)
C3 = 1.000 pF (ceramico)
C4 = 3,3 pF (ceramico)
C5 = 22 pF (ceramico)

Resistenze

R1 = 47.000 ohm
R2 = 4.700 ohm
R3 = 470 ohm
R4 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)

Varie

TR1 = BFY90
DG = diodo al germanio (quals. tipo)
μA = microamperometro (50 μA f.s.)
S1 = interrutt.
Alim. = 9 Vcc

GENERATORE DI NOTA

Allo scopo di esercitarmi nelle ricezioni in codice morse, vorrei costruirmi un semplicissimo generatore di nota con ascolto in cuffia.

MORTARA FRANCESCO
Asti

Realizzi questo circuito, nel quale la cuffia viene utilizzata, in un primo tempo, come elemento induttivo di un sistema oscillante LC e poi come vero e proprio trasduttore di segnale elettrico in segnale acustico. Il trimmer regola l'innesco e la limpidezza della nota. Per variarne la frequenza basta cambiare i valori dei due condensatori. Con il potenziometro R4 si regola il volume sonoro.

Condensatori

C1 = 100.000 pF
C2 = 100.000 pF

Resistenze

R1 = 33.000 ohm
R2 = 2.200 ohm
R3 = 22.000 ohm (trimmer)
R4 = 50.000 ohm (potenz. a variaz. log.)

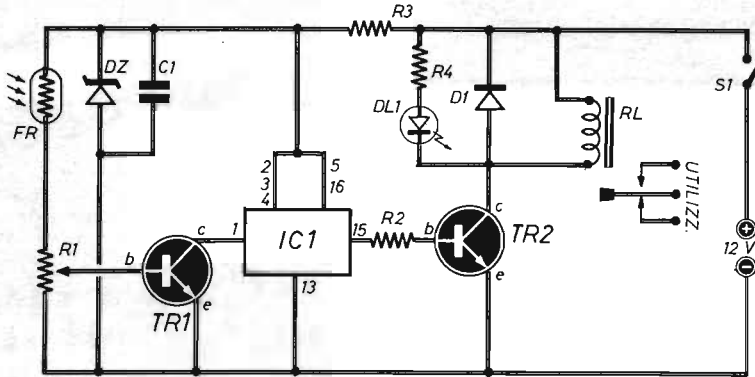
Varie

TR1 = BC237
S1 = interrutt.
Alim. = 3 Vcc
Cuffia = 150 ohm ÷ 2.000 ohm

FOTOCOMANDO BISTABILE

Vorrei realizzare un dispositivo di comando a distanza tramite raggio luminoso in grado di aprire, prima, e chiudere, poi, un relé.

MASI GIANCARLO
Velletri

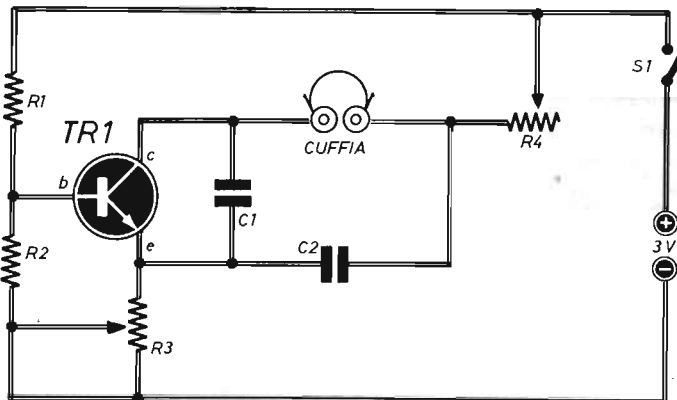
Questo è il circuito che dovrà realizzare. In esso, quando FR è colpita dal raggio luminoso di comando, il collettore di TR1 va a 0 V, provocando la commutazione dello stato logico dell'uscita di IC1 (piedino 15). Il transistor TR2 amplifica il segnale che pilota il relé. Il diodo led DL rivela (acceso o spento) lo stato del relé. Il circuito è alimentato a 12 V, ma se lei volesse alimentarlo a 5 V, dovrebbe eliminare R3 e DZ ed utilizzare un relé a 5 V.

Condensatore

C1 = 100.000 pF

Resistenze

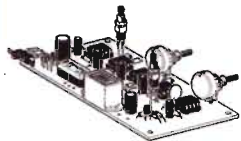
R1	=	4.700 ohm (trimmer reg. sens.)
R2	=	1.000 ohm
R3	=	220 ohm
R4	=	1.000 ohm

Varie

TR1	=	BC237
TR2	=	2N1711
IC1	=	SN7476
FR	=	fotoresistenza (quals. tipo)
DZ	=	diodo zener (5 V - 1 W)
DL	=	diodo led
D1	=	diodo al silicio (1N4004)
RL	=	relé (12 V - 400 ohm)
S1	=	interrutt.
Alim.	=	12 Vcc

scatole di montaggio elettroniche

ultime novita' DICEMBRE 1986

RS 179 AUTOSCATTO PROGRAMM. PER CINE-FOTOGRAFIA

Con questo KIT si realizza un dispositivo che può essere impiegato come autoscatto nelle riprese fotografiche ed in special modo in quelle cinematografiche. Possono essere impostati i tempi di messa in posa tra 5 e 50 secondi e il tempo di ripresa tra un minimo di meno di un secondo a circa 50 secondi. L'uscita del dispositivo è rappresentata dai contatti di un micro relè e va collegata alla presa del comando a distanza della cinepresa o fotocamera. Un apposito ronzatore ha la funzione di indicatore acustico delle funzioni esplicate dal dispositivo. La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc stabilizzata.

L. 47.000

inviamo a richiesta catalogo generale

RS 180 RICEVITORE PER RADIOCOMANDO A DUE CANALI

È un ricevitore supereterodina adatto a ricevere i segnali trasmessi in modulazione di frequenza con l'apposito trasmettitore RS 181 sulla frequenza di circa 65 - 70 MHz. L'uscita del ricevitore è costituita da due micro relè, uno per ciascun canale. Il carico massimo applicabile ai contatti di ogni relè è di 2 A. La tensione di alimentazione deve essere di 9 - 10 Vcc stabilizzata. L'assorbimento del dispositivo è di circa 70 mA a riposo e di circa 150 mA con i relè eccitati. Il raggio di azione, in coppia all'RS 181, è superiore ai 100 metri.

L. 59.500

RS 183 TRASMETTITORE DI BIP BIP

È un trasmettitore FM che opera nella gamma delle radiodiffusioni (88 ÷ 108) trasmettendo in continuazione un segnale acustico interrotto denominato appunto "BIP BIP". La ricezione può avvenire con un normale ricevitore FM. Il suo raggio di azione è di circa 50 metri. Il tutto viene costruito su di un circuito stampato dalle dimensioni molto ridotte: 3,5x6 centimetri. Può essere utilizzato nei modi più svariati: occultato in un pacco o qualsiasi altro oggetto serve a controllare che l'oggetto stesso non venga asportato. Lo stesso discorso è valido anche se installato su di un'autovettura. Inoltre può essere usato per passatempi e giochi del tipo "caccia al tesoro". Per la sua alimentazione occorre una tensione di 9 Vcc (normale batteria per radioline). L'assorbimento massimo è di circa 8,5 mA.

L. 18.000

RS 181 TRASMETT. PER RADIOCOMANDO A DUE CANALI

È un trasmettitore a modulazione di frequenza adatto ad essere impiegato in coppia al ricevitore RS 180. La frequenza di emissione può essere regolata tra 60 - 70 MHz. I due canali vengono attivati tramite due pulsanti. La tensione di lavoro deve essere di 9 - 10 Vcc stabilizzata e il massimo assorbimento è di circa 90 mA. Con il ricevitore RS 180 il suo raggio di azione è di oltre 100 metri.

L. 30.000

RS 184 TRASMETTITORE AUDIO TV

È un dispositivo che installato su qualsiasi televisore permette l'ascolto individuale dell'audio senza alcun filo di collegamento. Non è altro che un trasmettitore di piccola potenza operante nella gamma delle radiodiffusioni FM. Il segnale prelevato dall'altoparlante del televisore modula in frequenza la portante del trasmettitore. La ricezione è possibile in un raggio di circa 25 metri tramite una qualsiasi radiolina con la gamma FM. Un apposito deviatore permette di tenere inserito o disinserito l'altoparlante della televisione. Questo dispositivo può inoltre essere usato per effettuare registrazioni dell'audio TV senza nessun cavo di collegamento: basterà infatti ricevere il segnale con un radioregistratore. Per la sua alimentazione occorre una tensione di 12 Vcc stabilizzata.

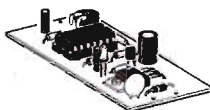
L. 13.500

RS 182 IONIZZATORE PER AMBIENTI

Il dispositivo che presentiamo serve ad aumentare la concentrazione di ioni negativi nell'aria con effetti tonificanti molto utili all'igiene fisica e mentale riscontrabili tramite una maggior concentrazione mentale e prontezza di riflessi. Il suo raggio di azione è di circa 2 metri. Per l'alimentazione è prevista la tensione di rete a 220 Vca.

L. 39.000

RS 185 INDICATORE DI ASSENZA ACQUA PER TERGICRISTALLO

Può funzionare indifferentemente sia su auto che autocarri grazie al particolare circuito che permette una alimentazione di 12 o 24 Vcc. Il suo compito è di segnalare la mancanza di acqua o liquido detergente nella vaschetta atta a contenere il liquido necessario alla pulizia del parabrezza con il tergicristallo. La segnalazione avviene tramite un LED. Se il liquido è presente il LED rimane spento - se il liquido non è presente il LED lampeggia. La corrente richiesta per il funzionamento è minima: 5 mA a riposo - meno di 30 mA in stato di allarme.

L. 17.500

IN VENDITA NEI NEGOZI DI COMPONENTI ELETTRONICI E DISTRIBUZIONE GBC

ELETTRONICA SESTRESE s.r.l. tel. 010/603679-602262 via L. CALDA 33/2 16153 SESTRI P. GENOVA

scatole di montaggio elettroniche

dicembre 1986

Codice	Descrizione	Prezzo
RS 50	Accensione autom. luci posizione auto	L. 19.500
RS 96	Alimentatore duale reg. + - 5 ÷ 12V 500 mA	L. 26.000
RS 131	Alimentatore stabilizz. 12V (reg. 10 ÷ 15V) 10A	L. 59.500
RS 86	Alimentatore stabilizzato 12V - 1A	L. 15.500
RS 31	Alimentatore stabilizzato 12V - 2A	L. 18.000
RS 150	Alimentatore stabilizzato Universale 1A	L. 30.000
RS 5	Alimentatore stabilizzato per amplificatori BF	L. 30.000
RS 116	Alimentatore stabilizz. variabile 1V ÷ 25 V 2 A	L. 35.000
RS 173	Allarme per frigorifero	L. 23.000
RS 140	Amplificatore BF 1 W	L. 11.500
RS 15	Amplificatore BF 2 W	L. 12.000
RS 108	Amplificatore BF 5 W	L. 14.000
RS 26	Amplificatore BF 10 W	L. 16.000
RS 124	Amplificatore BF 20 W 2 vie	L. 31.000
RS 36	Amplificatore BF 40 W	L. 28.500
RS 120	Amplificatore Banda 4 - 5 UHF	L. 15.500
RS 175	Amplificatore Stereo 1 + 1 W	L. 20.000
RS 39	Amplificatore stereo 10 + 10 W	L. 33.000
RS 170	Amplificatore telef. per ascolto e registr.	L. 26.000
RS 162	Antifurto per auto	L. 31.000
RS 14	Antifurto professionale	L. 48.500
RS 128	Antifurto universale (casa e auto)	L. 41.000
RS 54	Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza	L. 21.000
RS 146	Automatismo per riempimento vasche	L. 15.000
RS 179	Autoscatto programmabile per Cine-Fotografia	L. 47.000
RS 95	Avvisatore acustico luci posizione per auto	L. 10.000
RS 123	Avvisatore acustico temporizzato	L. 20.500
RS 72	Booster per autoradio 20 W	L. 25.000
RS 73	Booster stereo per autoradio 20 + 20 W	L. 44.000
RS 99	Campana elettronica	L. 24.000
RS 138	Carica batterie Ni - Cd corrente costante reg.	L. 36.000
RS 156	Carica batteria al Ni - Cd da batteria auto	L. 27.500
RS 75	Carica batterie automatico	L. 25.000
RS 126	Chiave elettronica	L. 23.000
RS 143	Cinguettio elettronico	L. 19.000
RS 151	Commutatore a sfioramento per auto	L. 15.500
RS 66	Contagiri per auto (a diodi LED)	L. 38.500
RS 106	Contapezzi digitale a 3 cifre	L. 47.000
RS 176	Contatore digitale modulare a due cifre	L. 24.000
RS 122	Controllo batteria e generatore auto a display	L. 19.000
RS 78	Decoder FM stereo	L. 19.500
RS 177	Dispositivo autom. per lampada di emergenza	L. 19.000
RS 118	Dispositivo per la registr. telef. automatica	L. 36.500
RS 22	Distorsore per chitarra	L. 17.500
RS 153	Effetto presenza stereo	L. 29.000
RS 103	Electronic test multifunzioni per auto	L. 35.000
RS 115	Equalizzatore parametrico	L. 28.000
RS 97	Esposimetro per camera oscura	L. 35.500
RS 8	Filtro cross-over 3 vie 50 W	L. 28.000
RS 60	Gadget elettronico	L. 18.000
RS 132	Gener. di rumore bianco (relax elettronico)	L. 23.000
RS 94	Generatore di barre TV miniaturizzato	L. 15.000
RS 80	Generatore di note musicali programmabile	L. 31.000
RS 155	Generatore di onde quadre 1 Hz ÷ 100 KHz	L. 34.000
RS 70	Giardiniere elettronico	L. 11.500
RS 111	Gioco dell'Oca elettronico	L. 41.000
RS 147	Indicatore di Vincita	L. 29.000
RS 185	Indicatore di assenza acqua per tergicristallo	L. 17.500
RS 157	Indicatore di impedenza altoparlanti	L. 37.000
RS 107	Indicatore eff. batteria e generatore per auto	L. 16.000
RS 38	Indicatore livello uscita a 16 LED	L. 31.000
RS 84	Interfonico	L. 22.500
RS 163	Interfono 2 W	L. 25.000
RS 93	Interfono per moto	L. 30.000
RS 136	Interruttore a sfioramento 220 V 350 W	L. 23.500
RS 82	Interruttore crepuscolare	L. 23.500
RS 154	Inverter 12 V - 220 V 50 Hz 40 W	L. 25.000
RS 182	Ionizzatore per ambienti	L. 39.000
RS 144	Lampeggiatore di soccorso con lamp. allo xeno	L. 56.000
RS 167	Lampegg. per lamp. ad incandescenza 1500 W	L. 15.000
RS 46	Lampeggiatore regolabile 5 ÷ 12 V	L. 13.000
RS 6	Lineare 1 W per microtrasmettitore	L. 14.000
RS 1	Luci psichedeliche 2 vie 750W/canale	L. 36.000

Codice	Descrizione	Prezzo
RS 135	Luci psichedeliche 3 vie 1000W	L. 39.000
RS 10	Luci psichedeliche 3 vie 1500W/canale	L. 47.000
RS 172	Luci psichedeliche microfoniche 1000 W	L. 48.000
RS 174	Luci psichedeliche per auto con microfono	L. 43.000
RS 48	Luci rotanti sequenziali 10 vie 800W/canale	L. 47.000
RS 114	Luci sequenz. elastiche 6 vie 400W/canale	L. 43.000
RS 117	Luci stroboscopiche	L. 47.000
RS 45	Metronomo elettronico	L. 11.000
RS 40	Microricevitore FM	L. 15.500
RS 130	Microtrasmettitore A. M.	L. 19.500
RS 112	Mini ricevitore AM supereterodina	L. 26.500
RS 139	Mini ricevitore FM supereterodina	L. 27.000
RS 19	Mixer BF 4 ingressi	L. 28.000
RS 127	Mixer Stereo 4 ingressi	L. 44.000
RS 129	Modulo per Display Gigante Segnapunti	L. 48.500
RS 145	Modulo per indicatore di livello audio Gigante	L. 52.000
RS 164	Orologio digitale	L. 38.000
RS 29	Preamplificatore microfonico	L. 15.000
RS 51	Preamplificatore HI - FI	L. 27.000
RS 27	Preamplific. con ingresso bassa impedenza	L. 12.000
RS 160	Preamplificatore d'antenna universale	L. 11.000
RS 133	Preamplificatore per chitarra	L. 10.000
RS 55	Preamplificatore stereo equalizzato R.I.A.A.	L. 19.000
RS 105	Protezione elettron. per casse acustiche	L. 32.000
RS 52	Prova quarzi	L. 13.500
RS 121	Prova riflessi elettronico	L. 55.000
RS 125	Prova transistor (test dinamico)	L. 20.000
RS 35	Prova transistor e diodi	L. 20.500
RS 119	Radiomicrofono FM	L. 17.000
RS 83	Regolatore di vel. per motori a spazzole	L. 15.000
RS 87	Relè fonico	L. 27.000
RS 16	Ricevitore AM didattico	L. 14.000
RS 169	Ricevitore ad ultrasuoni	L. 26.000
RS 180	Ricevitore per radiocomando a DUE canali	L. 59.500
RS 141	Ricevitore per barriera a raggi infrarossi	L. 36.000
RS 104	Riduttore di tensione per auto	L. 12.000
RS 11	Riduttore di tensione stabilizzato 24/12 V 2 A	L. 14.500
RS 134	Rivelatore di metalli	L. 22.000
RS 171	Rivelatore di movimento ad ultrasuoni	L. 52.000
RS 91	Rivelatore di prossimità e contatto	L. 28.000
RS 159	Rivelatore di strada ghiacciata per auto e autoc.	L. 21.000
RS 88	Roulette elettronica a 10 LED	L. 27.000
RS 59	Scaccia zanzare elettronico	L. 15.500
RS 113	Semaforo elettronico	L. 36.500
RS 109	Serratura a combinazione elettronica	L. 38.000
RS 165	Sincronizzatore per proiettori DIA	L. 42.000
RS 18	Sirena elettronica 30 W	L. 26.000
RS 100	Sirena elettronica bitonale	L. 22.500
RS 101	Sirena italiana	L. 16.500
RS 44	Sirena programmabile - oscillofono	L. 14.500
RS 110	Slot machine elettronica	L. 35.000
RS 58	Strobo intermittenza regolabile	L. 17.000
RS 56	Temporizzatore autoalim. reg. 18 sec 60 min.	L. 46.000
RS 149	Temporizzatore per luce scale	L. 20.000
RS 137	Temporizzatore per luci di cortesia auto	L. 14.000
RS 76	Temporizzatore per tergicristallo	L. 19.000
RS 63	Temporizzatore regolabile 1 ÷ 100 sec.	L. 24.500
RS 79	Totocalcio elettronico	L. 17.500
RS 184	Trasmettitore audio TV	L. 13.500
RS 68	Trasmettitore FM 2 W	L. 27.500
RS 161	Trasmettitore FM 90 ÷ 150 MHz 0,5 W	L. 23.000
RS 102	Trasmettitore FM radiospia	L. 21.000
RS 168	Trasmettitore ad ultrasuoni	L. 18.000
RS 183	Trasmettitore di Bip Bip	L. 18.000
RS 181	Trasmettitore per radiocomando a DUE canali	L. 30.000
RS 142	Trasmettitore per barriera a raggi infrarossi	L. 15.000
RS 158	Tremolo elettronico	L. 25.500
RS 90	Truccavoce elettronico	L. 25.500
RS 148	Unità aggiuntiva per RS 147	L. 13.500
RS 9	Variatore di luce (carico max 1500 W)	L. 11.500
RS 166	Variatore di luce a bassa isteresi	L. 14.500
RS 152	Variatore di luce automatico 220 V 1000 W	L. 27.000
RS 47	Variatore di luce per auto	L. 17.000
RS 67	Variatore di velocità per trapani 1500 W	L. 17.500
RS 178	Vox per apparati Rice Trasmittenti	L. 29.000
RS 61	Vu-meter a 8 LED	L. 27.000

«ELETTRONICA SESTRESE s.r.l.» tel. (010) 60 36 79 - 60 22 62 16153 SESTRI P. GENOVA

1986

INDICE DELL'ANNATA

STRUMENTI DI MISURA

MULTIMETRO DIGITALE

MOD. TS 280 D - L. 132.000

CARATTERISTICHE GENERALI
7 Campi di misura - 31 portate - Visualizzatore cristallo liquido a 3½ cifre altezza mm 12,5 montato su elastomeri - Integrati montati su zoccoli professionali - Batteria 9 V - Autonomia 1000 ore per il tipo zinco carbone, 2000 ore per la batteria alcalina - Indicatore automatico di batteria scarica quando rimane una autonomia inferiore al 10% - Fusibile di protezione - Bassa portata ohmmetrica (20 Ω) - 10 A misura diretta in D.C. e A.C. - Cicalino per la misura della continuità e prova diodi - Boccole antinfortunistiche - Dimensione mm 170 x 87 x 42 - Peso Kg 0,343

PORTATE

VOLT D.C	=	200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 1000 V
VOLT A.C.	=	200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 750 V
OHM	=	20 Ω - 200 Ω - 2 KΩ - 20 KΩ - 200 KΩ - 2 MΩ - 20 MΩ
AMP. D. C.	=	200 μA - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2000 mA - 10 A
AMP. A.C.	=	200 μA - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2000 mA - 10 A

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico e distinta dei componenti - Puntali antinfortunistici - Coccodrilli isolati da avvitare sui puntali.

INIETTORE DI SEGNALI

Strumento adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, audioriproduttori, autoradio, televisori.

MOD. RADIO – L. 21.950

CARATTERISTICHE TECNICHE

Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff. 30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applic. al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

MOD. TV – L. 26.300

CARATTERISTICHE TECNICHE

Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff. 15 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applic. al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA

Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.